R '58 EXD.

香川県立農科大学

学術報告

第5巻　第3号（通巻第15号）

目次

倉田久男：玉葱の分球に関する研究　分球芽の分化期について（予報）…… 199

黒上泰治
葦沢正義
森　正義：傾斜地果樹の生理生態に関する研究
齊藤　実
曾我部　哲
金辺　正
　Ⅰ 傾斜地の環境要素と果樹の生長について（3）…… 206

小杉　清：グラジオラスの Blind に関する研究
　Ⅱ 温度と日長がグラジオラスの開花に及ぼす影響…… 218

深城貞義：稲の分蘖に関する研究
　Ⅳ 日長度及日照度其他一二条件の稲及麦類の分蘖に及ぼす影響…… 223

植木邦和：夜温処理に対する蚕豆の開花結実反応について（予報）…… 243

森　和男：水田裏作の経営経済的研究
　Ⅰ 水田裏作における「水」の制約作用について…… 247

大西鋭作：十七世紀新英洲共同体のエクイチイの観念について
　——主として土地制度に現われた—— …… 259

齊藤　実
中山一義：香川県の地質について(その1)東讃岐地方の新生代層—讃岐層群を中心に— 272

三野正浩：トロロアオイの粘質物について
　Ⅱ 精製粘質物中の糖の単離確認…… 281

中條道夫：金花蟲科（昆蟲綱—鞘翅目）の形態分類学的研究（未完）（英文）…… 285

Author Index to Vo1. 5（第5巻著者索引）…… 297

第5巻　総目次

昭和29年3月

香川県立農科大学

香川県木田郡平井町

香川県立農科大学学術報告

第5巻 第3号（通巻第15号）

1954年3月発行

この学術報告は本学の各研究室の業績を発表するために発行するもので，国内国外の関係諸機関と交換を行う．1年1巻とする．第1巻は「香川県立農業専門学校研究報告」として1949―50年に3号発行された．第2―4巻はこの号と同じ名称でそれぞれ年3回ずつ発行された．交換に関しては香川県木田郡平井町 香川県立農科大学 科学部長あてに照会されたい．

Technical Bulletin of the Kagawa Agricultural College

Vol. 5, No. 3 (Serial No. 15)(March, 1954)

This Technical Bulletin is published by the Kagawa Agricultural College for exchange with publications of the agricultural and other organizations of the world. This Technical Bulletin contains contributions from the laboratories of sciences in general, agronomy, horticulture, and agricultural products technology. Each of the former volumes consists of three numbers, beginning with vol. 1 (1949-50). Correspondence concerning the exchange of publications should be directed to Editor, Technical Bulletin, Kagawa Agricultural College, Hiraicho, Kida-gun, Kagawa-ken, Japan.

玉葱の分球に関する研究
分球芽の分化期について (予報)

倉 田 久 男

Studies on the bulb division of onion(*Allium cepa,* L.)
On the period of division bud differentiation.(Preliminary report)

By Hisoa KURATA

(Laboratory of vegetable science)

(Received November 30, 1953)

〔I〕 緒 言

玉葱の收穫期に於て1本から双球を形成し（分球,裂球,球割れ※）大きさ，形など商品的価値の低いものになることがある．秋定植する苗又はSetが大きい場合に抽苔，分球の多いことは数多く報告されている[1][3][7][8][9][10][11][13][14][15][18][21][22][25][30][31][32][33][34][35][36][38]が中〜晩生品種の栽培では定植苗の大きさは抽苔に依つて制限を受けているので分球が一般栽培に余り問題にはならない．然し暖地の早生品種の栽培に於ては抽苔期以前又は抽苔直後に切玉として出荷可能であり[2][13][23]球の発育速進の爲にも早播大苗を用いる傾向が多くなつて，抽苔時期が切玉に差支えなければ抽苔率には余り関係なく栽培が行なわれるようになつて来た．[2][13]このような栽培では分球が実際圃場に於て大きな支障になつて来ている．

また採種栽培では発生茎数は花球数と略々同じで，多すぎる場合は間引いているがその芽は已に球の内部に出来ているから芽の多少は採種量，採種栽培労力などの上から考慮されねばならない．

葱の分蘖経過については已に松原,本田両氏[29]八鍬氏[37]があり，玉葱について門田，伊藤両氏[22]は定植期の苗及び set について，ROBERTS 氏等[32]は抽苔株の側芽の発育について若干触れている以外は，苗又は set の大さと分球率との栽培調査成績[9][10][11][13][18][20][21][25][31][35]のみで内在的な分球に迄溯つて調査したものがない．玉葱と葱とは栽培，環境の感応の上から相当異つた性格を持つているので早生品種を中心に各方面から分球機構を追求しているが，1948—1949年長野県で，1952—1953年香川県で調査した分球経過の内分球芽の分化開始期について報告する．本研究の旋行並に成績取纏めについて御懇篤なる御指導を載いた藤井健雄，渡辺正一両先生並に調査に協力された前野耕一氏に感謝の意を表する．

〔II〕 実験材料及び方法

(1) 香川県平井町（北緯34°16′ 標高20m）に於ける調査

a．1953年秋播苗について秋の分球開始調査（葉位を明らかにする為エナメルで印をした）

※收穫前双球に分かれることを分球，裂球，球割れなどと云われているが何れも誤り易い語である．裂球，球割れには分球に伴う発生的なものと，外部の鱗皮を裂いて割れる機械的なものとがあり，分球には外面的なものと内在的に分かれているものとがある．

松原氏等[29]は外観上のものを分球，内在的なものを分茎,総称して分蘖と云つたが，本文では分球を広義に用いて内面的なものと外観上のものとを包合させ，分ける必要ある場合は特に断つて用いることにした．

1．愛知白（愛知県神谷氏硝子室内採種の原種），貝塚早生（大阪府生長氏原種）を８月27日，９月５日播種した苗，

2　泉州黄（市販品）を９月７日，12日播種した苗

b　1952年10月４日播種（普通栽培より半月遅播であつた）市販泉州黄を1952年４月９日定植したものについて春の分球開始調査，

(2)　長野県伊那町（北緯35°50′　標高640m）に於ける調査

a　８月下旬播種，10月下旬定植の泉州黄（長野県太田切玉葱採種組合長後藤権十氏原種）

1　普通苗について春の分球開始調査

2　大苗（花芽分化したもの）について抽苔側芽の分球調査

b　10月上旬定植の母球について抽苔側芽の分球調査

(3)　何れの栽培も普通の慣行法に依つた．

(4)　調査は発育の中位以上の個体を１回４～10本づつ適時に採り外葉から剝いて生長点部の分球及びその発育経過を10～30倍の単眼，又は双眼解剖顯微鏡を用いて調べた．

〔Ⅲ〕実験結果

(1)　秋の分球開始期について

秋，苗床に於ける分球開始期は第１表の通りであつた．即ち早播貝塚早生では10月末，１本平均重10.4gr，草丈は略々定成した7.5葉前後の苗で，葉鞘径0.7cm，球径1.3cm，位で分化葉数第11～12葉で分球開始が見られ，11月５日球径1.1—1.2cm　葉鞘径0.8～0.85cm（この位の苗では肥大したとは

第１表　秋の分球開場　(1953)

品種 播種期	調査 月日	1本 平均重	草丈	球径	葉鞘径	全葉数(1)	生存葉数(1)	分化葉数(2)	分球	肥大葉数(厚さ 1.5mm以上)	肥大葉数(厚さ 2.0mm以上)
		g	cm	cm	cm						
貝塚早生	10. 4	1.3	20.6	0.55		4.3	2.3	7～8	未	0	0
	10.18	3.6	40.0	0.75	0.6	6.2	3.3	10～11	未	0	0
8月27日	10.27	10.4	45.0	1.2～1.5	0.7～0.9	7.3～7.5	3.3～3.5	11～12	未 2 分球始 2	0～2	0～1
	11. 5	12.4	52.0	1.1～1.2	0.8～0.85	8.1～8.4	3.5～4.1	未 14～15 分球 11～12 (4～5)	未 4 分球 6	0～1	0
貝塚早生	10.27	4.2	32.0	0.65～0.80	0.45～0.65	5.2～6.2	3.2～4.2	10～11	未	0	0
	11. 5	5.5	41.5	0.85～1.05	0.5～0.65	7.3～7.4	3.3～3.4	12～13	未	0	0
9月5日	11.11	10.0	49.0	1.25～1.50	0.7～0.85	8.2～8.5	3.2～3.5	未 13～14 分球 11 (2)	未 3 分球 1	0	0
愛知白	10.27	7.2	43.0	1.3～2.0	0.5～0.8	7.1～7.6	3.1～3.6	12～13	未	1～2	1～2
8月27日	11. 5	10.3	58.0	1.5～1.9	0.75～0.85	8.1～8.5	3.5～4.5	未 13 分球 10 (3)	未 4 分球 1	2～3	1～2

註　(1)は葉鞘部から抽出した葉について数えた．
　　(2)は生長点迄の全分化数を数えた．（　）内の数字は分球後の分化葉数を示す

云い難い）で同様11～12分化葉間に10本中６本迄分球し更に夫々４～５葉を増加していたが，分球しない個体は生長点は１ケで14～15葉に増加していた，別に收穫時に於て分球しているが抽苔しなかつた貝塚早生球について調べてみると第１次分球後第２次分球迄に褐色枯死した葉５，肥厚した葉８，肥厚しない葉３，計16枚であつた．これは春に於て第１次から第２次分球迄の葉数は１～４[22][26]に比して秋に於ては第２次分球が行なわれ難いことを示している．従つて第２次分球迄の１芽当り全分

化葉数は28～29枚，（1球当り44～45枚）外観的に分球する時の展開した全葉数は1芽当り20～23枚1球当り30～33枚であつて秋の分球芽は発育して収穫時に双球に分球することを推定することができる．

愛知白では10月下旬已に肥大を開始したものでも（球径2cm，厚さ2mm以上の肥大葉が1～2枚）分球していないが，11月5日分化葉数10枚で分球したものが1本見られた．10月末の分化葉数は12～13葉であるから分球個体の極めてすくない為に発見できなかつた爲であらう．

貝塚早生11月5日播では11月11日に僅か1本分球を認めたが，9月7，12日播泉州黄は7日播で11月上旬から，12日播で11月中旬から分球を開始していた．

これ等秋の分球に於ては何れも分球開始時の葉鞘径，球径，展開葉数，分化葉数，草丈，重量などは貝塚早生早播の場合と略んど同じであつて分球率は低いが分球を許容すべき植物体の最小の大きさは略々共通しているように認められる．

(2) 春の分球開始期について，（第2表）

香川県に於ける春植苗では5月上旬球径2.5～3.0cm，葉鞘径1,0～1.5cm位の時に開始され，長野県でも5月中旬，球径，葉鞘径が香川の場合と略々同じになつて行われている，香川県と長野県との差及び香川県で5月2日，分球開始の植物体以上のものについて調べても分球していない処を見ると分球開始期が環境的に制握されているようである．

第2表　春以降の分球状況

調査場所	調査月日	球径	葉鞘径	肥大葉数	分球状況				
					0	第1次	第2次	第3次	第4次以上
		cm	cm						
長野県	5. 4				4	0	0	0	0
	5.17	2.5～3.2	1.1～1.6		1	4	0	0	0
	5.24	2.5～4 0	1.3～1.8	6～8	0	2	2	0	0
香川県	4.27	3.0～3.5	1.7～1.8	7～9	6	0	0	0	0
	5. 2	2.9～4.4	1.7～1.8	6～7	7	0	0	0	0
	5.14	2.5～4.0	1.1～1.7	6～9	2	1	4	0	0

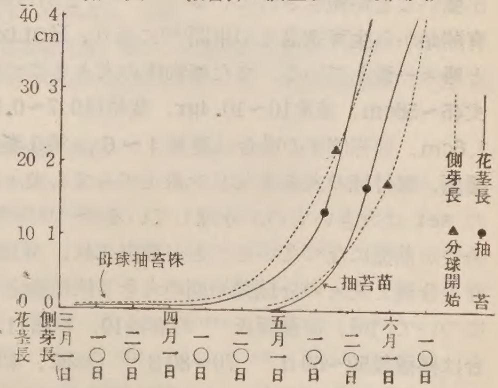
註　長野県では1949年，泉州黄秋植で，香川県では195年泉州黄遅播春植のものについて調査した．

春の分球では相当肥大してからである爲に秋の分球と植物体の大きさは相当の開きがある，亦已に分球前に肥大した葉数は7～9で収穫期には4～5葉に減少するが倘完全に肥大葉が球を包み更に外皮があるから春の分球は外観上2つに分球する原因にはならない．然し収穫期に同じ大きさの球でも分球数に差のあるのは分球開始期の差であるか，分球経過又は終期の遅速であるかは明らかでない．

(3) 抽苔株に於ける側芽の分球開始期について，

採種用母球又は大苗を植えると花芽を分化した直後から花茎と共に側芽が発育を始めている[26][32][38]，その発育は母球が花芽分化苗より速かである．（第1図参照）

第1図　抽苔株の調査(1949.泉州黄)



側芽の内部に於ける分球開始は肥大葉（側芽は初葉から肥大している）4～6枚分化した後，母球の場合は普通苗と同時期の5月中旬項，抽苔苗は遅くれて5月末～6月初であり，その時の発育程度は何れも側芽第1葉が旺盛に生長を開始して（肥大葉であるから外部に抽出しない）高さを完成する前（高さは平均4cm位である）2～2,5cmの頃，花茎も伸長を開始して葉鞘から抽出した直後に当つていた．母球の植付時期が異つても球の大きさが同じであれば分球開始期は変らなかつたが球の極く小さい場合，同じ大きさでも発育の悪い茎では側芽の発育及びその分球開始が遅くれてい

た．

〔IV〕 考　　察

収穫された玉葱は商品的価値のある位の大きさであれば何れも内部は分球しているが，普通栽培では分球が問題になるのはそれによつて外観的に2つになり又は球型を著しく亂した場合のみである．

葱は分蘖芽を分化してから30〜40日後[29][37] 展開葉数12〜15[29] 9.5〜14[37] で外観的に分蘖すると云われるが，越冬栽培，肥大，休眠等を伴う玉葱では5月中旬分球芽の分化したものが6月末〜7月初収穫する時に尚肥大葉4〜5枚及び数枚の外葉に包まれていること，高冷地の春播栽培では収穫迄分球しない[19][20] こと．秋の分球芽が春の分球迄6ヶ月以上,全展開葉数30〜33葉であることから分球迄に相当多くの日数を必要としているので春の分球芽では双球に分球する原因にはならない，從つて栽培上問題になるのは秋の定植期の苗（又はset内）の分球である．秋に於ける分球開始を苗について調べてみると肥大に関係なく早播程早く且多く，また春では普通球，母球抽苔株、大苗抽苔株共に肥大に遅くれて或る1定時期以後に行なわれ発育の遅いものが分球も遅くれていること，各々その時の大きさは共通であることは，玉葱の肥大開始が或る苗令に達したものが日長，温度などの環境条件に影響される[4][6][12][14][17][19][20][27][33][35] ように，分球開始も或る程度発育したものが肥大開始条件とは異る基準に依る環境条件の影響を受けているように推定される．即ち環境について春と秋，長野県と香川県の分球開始期の温度と日長を比較してみると（第3表）日長は10〜11時間と13〜13.5時間で相当隔りがあるが，温度では最高20°c前後，最低8〜10°c，平均14〜15°c附近で略々1致していること（但，春の分球開始がこの温度以下では分球していないのに対し秋の分球開始は泉州黄9月上〜中旬播では11月中旬，温度最高13.4〜16.6°c，最低5.1〜5.7°c．平均9.7〜11.0°cで分球しており，或は更に早播すればより早くから分球開始するであろうから此の温度の範囲は巾が広いであろう）は，玉葱が肥大とは別に植物体の生育には温度の影響が強いことが報告されている[6][20][34] ことからみて甚だ興味あることである．またこの温度は春の生育開始から生育適温えの中間[26]に当り，HOLDSWORTH，HEATH両氏[14]の花茎の伸長抽出する温度と略々一致している．また植物体の大きさについては，秋は分化葉数10〜12，展開葉数7.7〜8.5，草丈45〜58cm，重量10〜10.4gr，葉鞘径0.7〜0.9cm．春は球径2.5〜3.0cm（但泉州黄）葉鞘径1.1〜1.6cm．抽苔側芽の場合は葉数4〜6，第1葉の長さ2〜2.5cm位，花茎の抽出直後など場所や播種期，植付球の大きさなどを変えてみても夫々大きさが略々同一程度で分球を開始していること，また set は大きいものが分球している[10][11][18][30][35] ことなどから分球開始期の植物体の量的又は質的条件が前提になつていることが推定され，分球許容最小植物体を略々秋の分球，春の分球，抽苔側芽の分球と夫々の分球開始期の大きさ位に想定することができると思われる．これは玉葱苗の分球について門田，伊藤両氏[22]の春播10，秋播11.5葉分化して行われる数値と略々同一であり，葱の場合は播種後50〜60日[37] 70〜80日[29]（松原，本田両氏は40〜50日と云うが計算してみると70〜80日になる玉葱の場合は秋の分球開始迄約60日である）分化葉数6〜7[37]展開葉数4〜5[37] 7〜8[29] 草丈を略々定成した項[29][37] など玉葱と相当似ている．然し之は同一品種，同一播種期，同じ位に相

第3表　分球開始期の温度，日長時間

場所[1]	時期	最高平均	最低平均	平均気温	日長時間[2]
長野県伊那町	5月平均	21.7	8.0	14.9	16日13時06分
香川県平井町	4月第6半旬 5月第1半旬 10月第6半旬 11月第1半旬	20.1〜21.7 20.9〜21.9 18.5〜20.0 18.8〜20.3	7.4〜9.9 10.0〜11.3 8.0〜9.5 7.3〜10.2	13.5〜15.0 15.2〜15.9 13.2〜14.2 13.4〜14.7	25日13.21 5日13.39 25日11.01 5日10.39

(1) 長野県伊那町，北緯 35°50′　標高 640m
　香川県平井町　〃 34.16　〃 20
(2) 日長時間は夫々の日の出，日没間の時間を表はす．

当大きな苗でも分球率は高くなく分球数にも巾が広いこと[21][26]，貝塚早生と愛知白の差などから分球芽分化に対する環境の感応が品種，系統，個体によつて異つており更に分球芽発育にも差のあることを示唆している，元来玉葱は相当雑駁[1][5][6][7][16][22][23]であり，葱の分蘖の場合でも第1次分蘖を始めてからそれが終了する迄に20[37]〜30[29]日を数えているように個体差が大きいものであるから分球の点からも特に早生品種の育種的考慮が要請される.[22]

門田，伊藤両氏[22]は9月5日播の泉州今井系を用いて秋の分球を調査し11月には分球を認めず12月5日に分球を見ている. 前述のやうに9月7日播の泉州黄で11月上旬から分球を始めているが，11月中旬未だ分球直後のももあるからその遅いものを認めた為であるか，品種の特性であるか，或は同氏等は「分球芽は生長点部ではないようで，数節下で発育を始めて急に追いついて行くものであろう」とし図も相当発育の進んだ分球状況を記載しているが，分球芽は生長点部1葉形成の時に開始し大きさも平行して発育しており[26] この頃の分球率は低いので相当発育したものを以つて始めて認定したものではなかろうか，何れかは，明確ではない. 然し何れにしても分球と花芽分化とは直接関係がないことは門田，伊藤氏[22]の述べている通りであろう.

〔V〕 摘 要

1 早生玉葱の収穫期の分球の原因等を明らかにする目的を以つて玉葱の分球経過について長野県（1948—1949，35°50′N 海抜640m）香川県（1952—1953，34°16′N 海抜20m）で調査した内分球芽の分化期について報告した.

2 8月下旬〜9月初播種の早生品種では香川県で10月末に10—12葉位で分球が開始されそれが発育して収穫期の双球になる. その時の苗の大きさは略々共通であつた. 然しより大きくても分球しないものもあり肥大とは関係がなかつた.

3 春の分球開始は泉州黄で長野県で5月中旬，香川県で5月初，抽苔側芽は発育に従つて5月中旬—6月初（長野県）で之は収穫期の双球にはならない，夫々その時の植物体の大きさは略々同一であつた.

4 分球開始期の温度は春，秋，長野県，香川県，何れも略々同じで最高20°C前後，最低8〜10°C，平均14〜15°C位であつたが秋はそれより範囲の巾が広いようである.

引 用 文 献

1. 阿部　定夫；タマネギの種子輸出と場違い採種の問題，農及園 24 (5) 341—342. 1949

2. ————：早生玉葱品種，農及園 24 (9) 654〜655. 1949

3. ————，勝又広太郎：玉葱の春植栽培，農及園 23 (8) 423〜424. 1948

4. ————，————；本邦に於ける玉葱早生品種の日長感応度，昭24，秋園芸学会講演，1949

5. ————，————，神吉　久遠：泉州玉葱に於ける不良系の逆陶汰に就いて，育種学会雑誌 1 (2) 101〜109，1951

6. 青葉　高：玉葱の休眠に関する二，三の実験，山形大学紀要(農学) 1 (2) 154—164，1952

7. CLERKE, A.E. : Effect of time of seeding on the winter survival and subsequent seed stalk development of onion. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 59 439〜444 1952

8. 江口　庸雄；蔬菜栽培の基礎型(13). (15). 農及園 12 (1) (3) 223—238，1030〜1034，1937

9，遠藤政太郎；玉葱の抽苔に就て，園学雑 10 (4) 398—404，1939

10，藤井　健雄；玉葱の新しい作り方，新園芸 1 (1) 17—22，1948

11. ————：蔬菜増産技術，194〜198. 東京養賢堂 1950

12. 浜島　直己；玉葱品種の早晩生について，園学雑 22 (1) 33—40 1953

13. 飛高　義雄，森本昭三郎；暖地に於ける今後の玉葱品種. 育種と農芸 4 (9) 322—324. 1949

14. HOLDSWORTH, M., and HEATH, O. V. S. : Studies in the physiology of the onion plant. IV The influence of day-length and temperature on the flowering of onion plant. Jour. Exp. Bot. 1. 353—375, 1950 (Hort. Abstracts xxI から)
15. 飯田 誠：葱頭増收上仔球の利用，農及園 14 (11) 2581—2586. 1936
15. 幾竹正幸，鈴木一平：泉州玉葱の系統比較試験，園学雑 20 (2) 110—114. 1951
17. 今津 正，荒西能久：玉葱品種の生態分化に関する研究，昭27，秋園芸学会講演，1952
18. 井浦久彌，浦野恭孝：玉葱の仔球栽培と二，三の実験，農及園 23 (2) 143—145 1948
19，岩間誠三，浜島直已：高冷地に於ける玉葱の春播栽培，農及園 26 (2) 246—248. 1951
20. ———，———：標高と蔬菜類の生態(第5報)日長，温度を異にしたときの玉葱の生態，園学雑 22(2) 31—35 1953
21. JONES, H.A., and EMSWELLER, S.L. : Effect of storage, bulb size, spacing and time of planting on production of onion seed. Calif. Agr. Exp. Sta. Bull. 628. P14. 1939
22. 門田寅太郎，伊藤 清：「泉州玉葱」の苗及仔球に就いての調査，農及園 24 (7) (8) 469—470，547—548. 1949
23. 上岡誉高，西田豊行：玉葱生育の品種間差異に関する調査，農及園 26 (9) 989. 1951
24. 加藤照孝：オニオンセットの花芽分化期について，昭24. 春園芸学会講演. 1949
25. ———，川勝隆男：オニオンセット利用の葉玉葱の早期出荷，農及園 26 (3) 353—355，1951
26. 倉田久男：玉葱の分球に関する研究，分球経過について(未発表)
27. MAGRUDER, R., and ALLARD, H.A. : Formation in some American and European varities of onion as affected by length of day. Jour. Agr. Res. 54 (10) 719—752. 1937
28. 増井貞雄：玉葱の品種系統の生育経過と貯藏，育種と農芸 4 (4) 143—145. 1949
29. 松原茂樹，本田 弘：葱類の分蘖に関する研究(第1報)分蘖機構に就て，園芸の研究 31，98—107. 1935
30. 野中明石：朝鮮に於ける葱頭栽培の二，三の考察，農及園 16 (12) 1960—1962. 1941
31. 小田鬼八：大阪府下に於ける葱頭の栽培，農及園 14 (1) (2) 261—266，656—664. 1939
32. ROBERTS, R. H., and STRUCKMEYER, B.E. ; Observation on the flowering of onion. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 58. 213—216. 1951
33. SCULLY, H.J., PARKER, M. W., and BOTHWICH, H.A. : Interrelation of nitrogen and photoperiod as expressed in bulbing and flower-stalk development of onion. Bot. Gaz. 107 (1) 1945
34. 志佐 誠，粱取 昭三：玉葱仔球栽培の研究 (2) 新潟農事報告 1. 17—27 1951
35. THOMPSON, H. C. : Effect of size of set on yield and on the production of doubles in onion. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 32. 558—560. 1934
36. ———, and SMITH, O. : Seedstalk and bulb development in the onion (*Allium cepa*, L.) Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bul. 708. P21. 1938
37. 八鍬利郎：葱類の分蘖に関する研究(第1報)葱の第1次分蘖機構に就いて，園学雑 21 (4) 236—240. 1953
38. 余吾卓也：玉葱の気温感応に関する研究，育種と農芸，4 (5) 181—182. 1949

Réusmé

This is a report on the study of period of division bud differentiation of onion bulbs under field condition in order to trace the origin of doubling the hervest bulbs Observations were made at Ina-machi, Nagano- prefecture (lat. 35°50′ N, 640m above sea-level) and Hirai-machi, Kagawa-prefecture (lat.34°16′N, 20m above the sea-level).

1. The division primordia differentiation was investigated in autumn and spring;

a. In autumn; the period was late Oct. on the Kaizuka-wase (early variety of Yello Danvers) and Aichi-shiro (improved White Portugal?), seeded in Aug. 27 and

Sep. 5 (Kagawa).

b. In spring; the periods on Senshu-kii (=Yellow Danvers) were as follows,

(1) the plant of no differentiated flower bud, mid. in May in Nagano and early in May in Kagawa.

(2) the vegetative axillary buds accompanied youg flower scape (in Nagano), of which bulbs in the middle of May and green sets from late in May to early in June.

2. each plant in the period of division but differentiation showed almost the same aspect in various points, and it was as follows;

a. In autumn.

number of differentiated leaves 10—12
number of evolved leaves 7.5—8.5
length of plant 45—58cm
diameter of leaf sheath 0.7—0.9cm
weight of plant 10—10.4gr

b. In spring,

(1) diameter of leaf sheath 1.1—1.6cm
diameter of bulb 2.5—3.0cm

(2) number of differentiated leaves 4—6
length of first leaf of vegetative axillary bud 2—2.5cm
flower stalk, just after forcing from the leaf sheath

3. The temperature in the period of division bud differentiation in Nagano and Kagawa in Autumn and spring was all the same as follows,

max. temp. 20°±
min. temp. 8—10°C
average 14—15°C

傾斜地果樹の生理生態に関する研究

I 傾斜地の環境要素と果樹の生長について(3)

黒上 泰治・葦沢 正義・森 正義
斉藤 実・曾我部 哲・金辺 正

Physiological and ecological studies on fruit trees in sloping orchards.
I Relation between the environmental factors of sloping orchards and the growth of fruit trees(3)

By Taiji KUROKAMI, Masayoshi ASHIZAWA, Masayoshi MORI,
Minoru SAITO, Tetsu SOGABE and Tadashi KANABE
(Labolatory of Pomology)

(Received November 30, 1953)

〔Ⅲ〕 実 験 成 績

〔C〕 気温及び地温の日変化

本調査は各月別にほゞ一箇月毎に実施したが，此処では上述の成績より見て，本傾斜地に於ける果樹の発育に当り比較的重要であると思われる夏季の高温乾燥期を中心とした6～9月のものと，冬季の最厳寒期（1月）のものとについて述べる事にする。

本調査は晴天の日を選んで行なつたが，第29表に示す如く，調査時刻の進むとともに天候状態に多少の変化を生じた．

〔第29表〕 調査時の天候状態

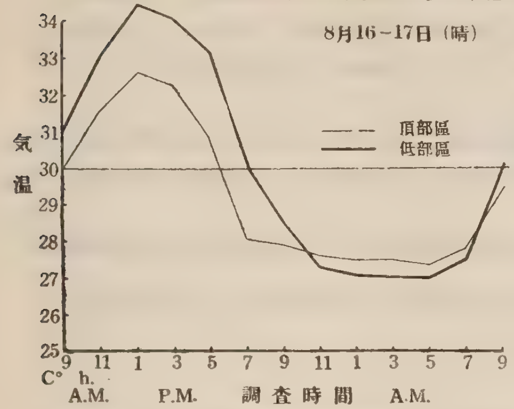
項目 / 調査日	調査日	天候 昼	天候 夜	調査日	天候 昼	備考
6 月	27日	薄曇り	曇り	28日	小雨模様	28日午前5時頃より小雨あり
7 月	24日	快晴	曇り	25日	快晴	
8 月	16日	晴	快晴	17日	晴	16日午后5時頃より風稍強し
9 月	21日	晴	薄曇り	22日	晴	
1 月	23日	晴	薄曇り	24日	晴	

(1) 気温の日変化

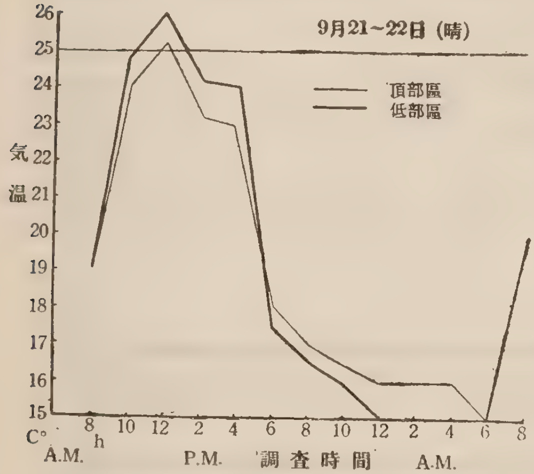
気温の垂直的分布については地上10cm～2mの各部位の調査を行なつたが，ほゞ前述の旬別変化と同様の傾向を示しているので之を省畧し，こゝでは樹冠周辺部中央に相当する地上2mのものについて述べることにする。

6～9月の夏季間調査結果は8月調査（以下調査日を畧する）のものが，各調査時とも気温が最も高く，昼間の最高気温，頂部区32.6°c，低部区34.4°c，夜間の最低気温，頂部区27.5°c，低部区27.0°cを示しており，6，7月は之につぎ，9月は最も低く，昼間の最高25.0～26.0°c，夜間の最低15.0～16.0°cを示した．

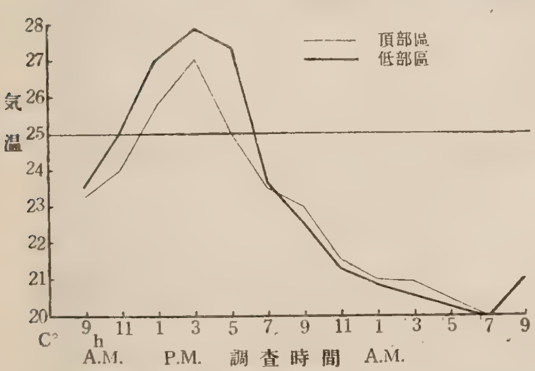
（第29図）　6月調査に於ける気温の日変化状態



（第30図）　7月調査に於ける気温の日変化状態



（第31図）　8月調査に於ける気温の日変化状態
6月27～28日（稍薄曇り）

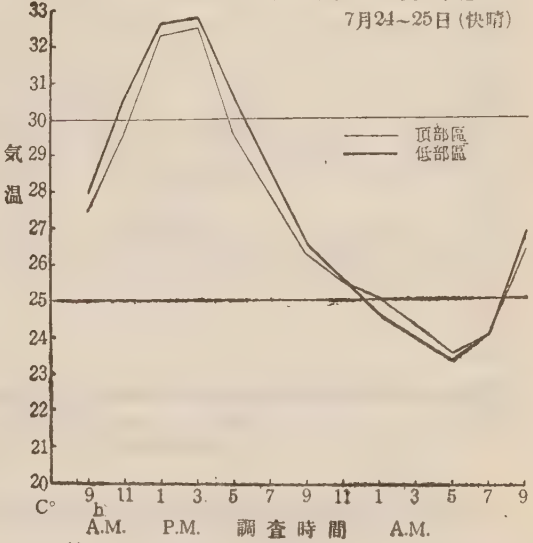


次に1月の最高温度と最低温度との較差は，9月が最も大きく10.0～11.0°cを示し7，6月の順に減少しており，8月は6.0～7.0°cで最も少なかつた．（第29～32図参照）

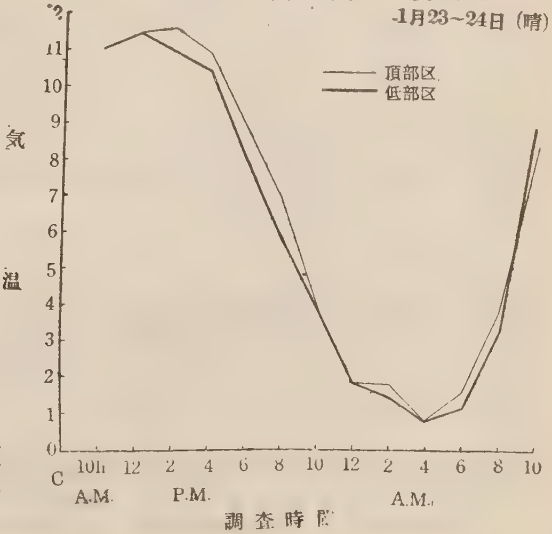
頂，低両区間では，各月とも昼間は頂部区に比して低部区の方がいづれも高く，夜間はこの逆の傾向を示しているが，その開きはいちゞるしくない．即ち昼間に於ける両区の温度差は8月最も大きく，約2.0°cに達しており，6,9月は之につぎ，7月は最も少なく，僅かに約0.4°cに過ぎない．また夜間では9月の開きが最も大きく，晝間の場合とは逆に低部の方が約1.0°c高かつた．次いで8，7，6月の順を示しているが，その開きは僅少である．

最厳寒期の1月のものはこれとほゞ同様の傾向を示しているが，その開きは僅少で両区間に殆んど差異を認め難い．（第33図参照）

（第32図）　9月調査に於ける気温の日変化状態



〔第33図〕　一月調査に於ける気温の日変化状態



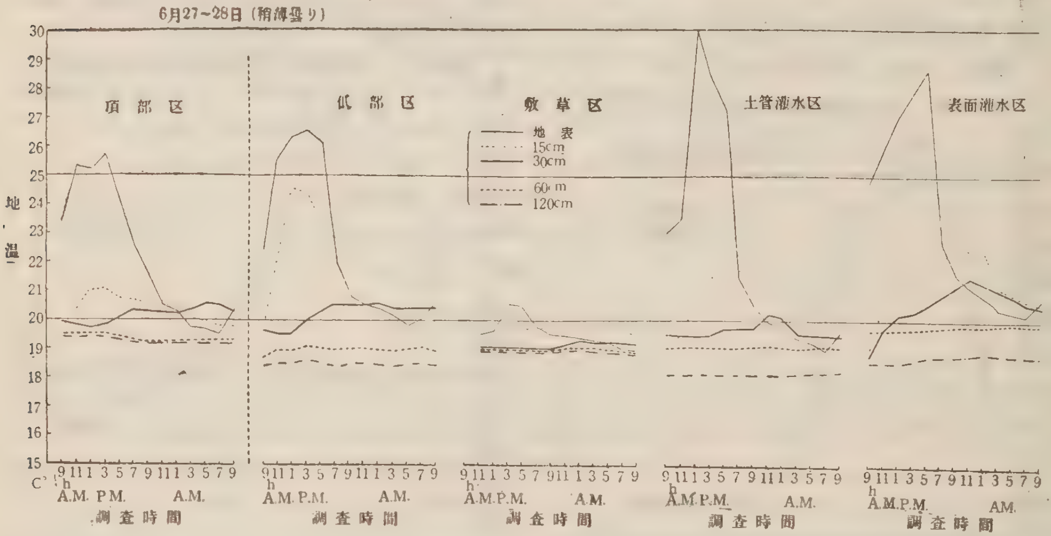
(2) 地温の日変化

地表～地下1.2mにおける6～9月の地温の日変化は，第34～37図に示す如くである． 一般的な傾向は各深さとも，6月より，7～8月と気温の上昇するにともない，地温も上昇する傾向を示しているが，9月は逆にいちゞるしい低下を示している．

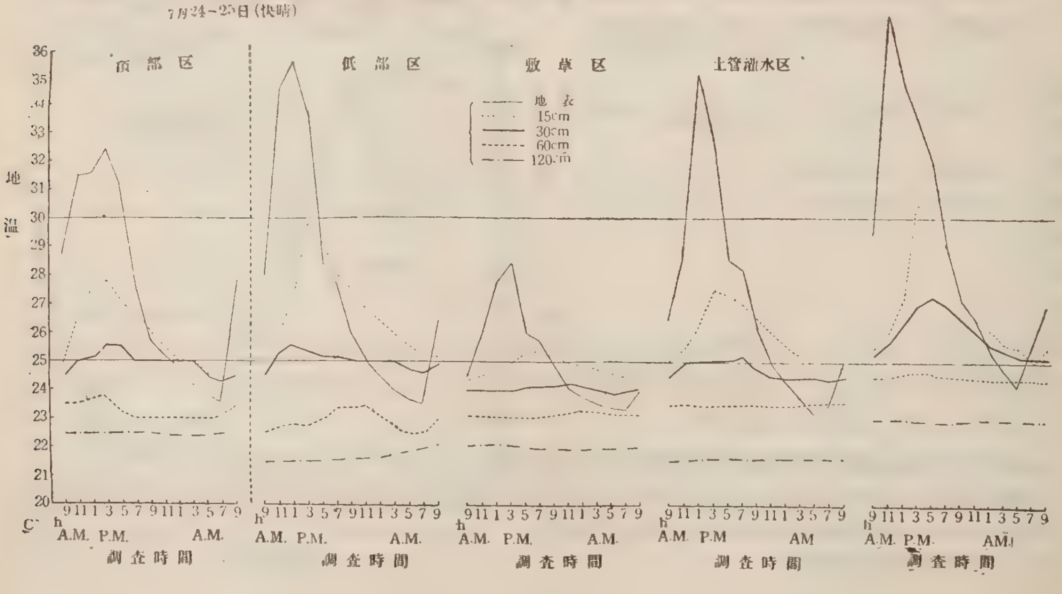
即ち一般に果樹根部の多く分布している地下30cm部の地温は，6月19～21°c, 7月24～26°c, 8月27～29°cと逐次高温を示しており，9月は逆に18～20°cと低下して，8月に比し約9.0°cの差を示し，6月よりもやゝ低い状態である．

地温の垂直的な傾向は，6～9月とも地表部の温度変化が最も甚だしく，最高と最低の温度較差の

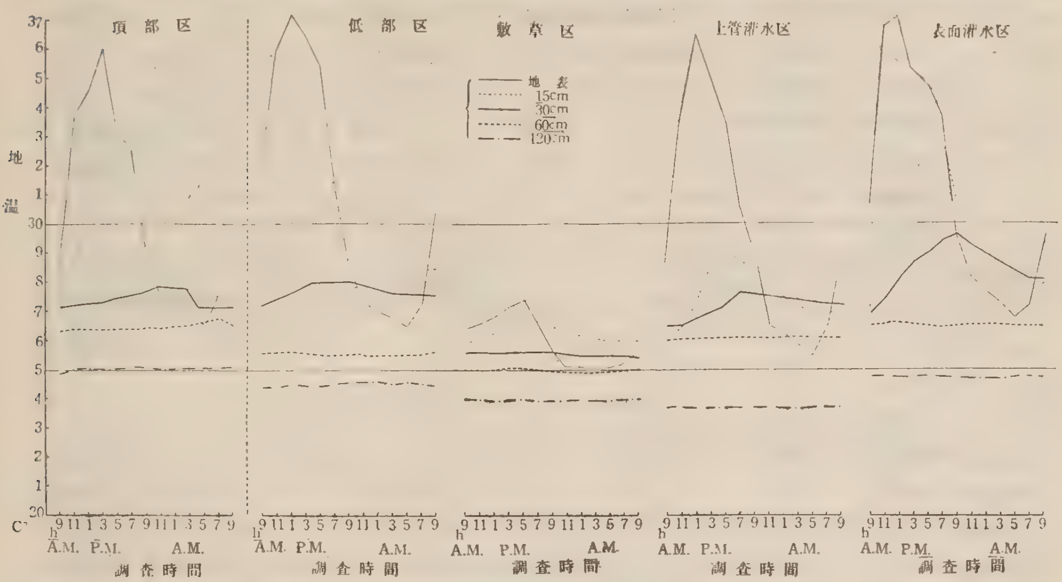
〔第34図〕 六月調査の処理各区に於ける地温の日変化状態（図表中の15～120cmは地表よりの各深さを示す）



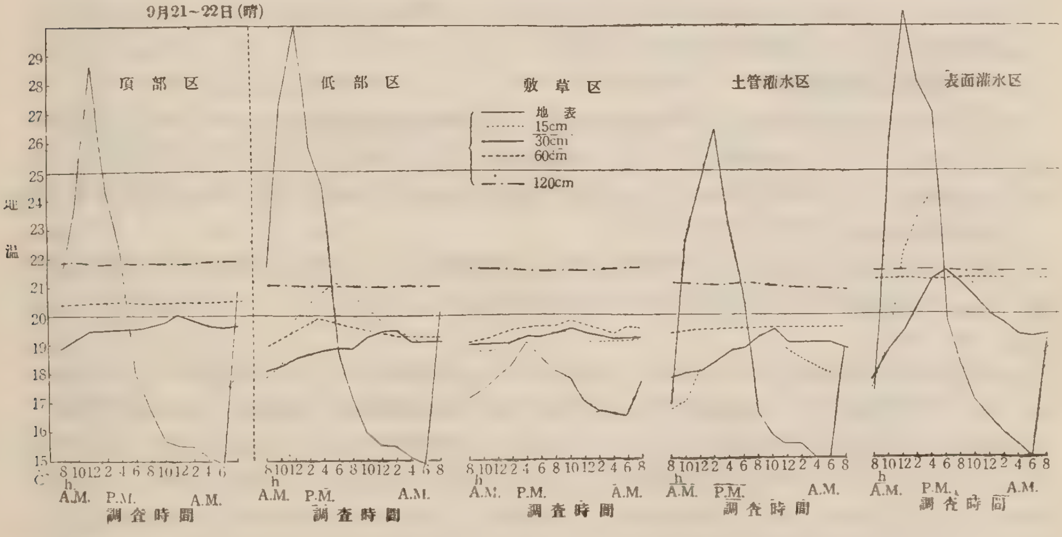
〔第35図〕 七月調査の処理各区に於ける地温の日変化状態（図表中の15～120cmは地表よりの各深さを示す）



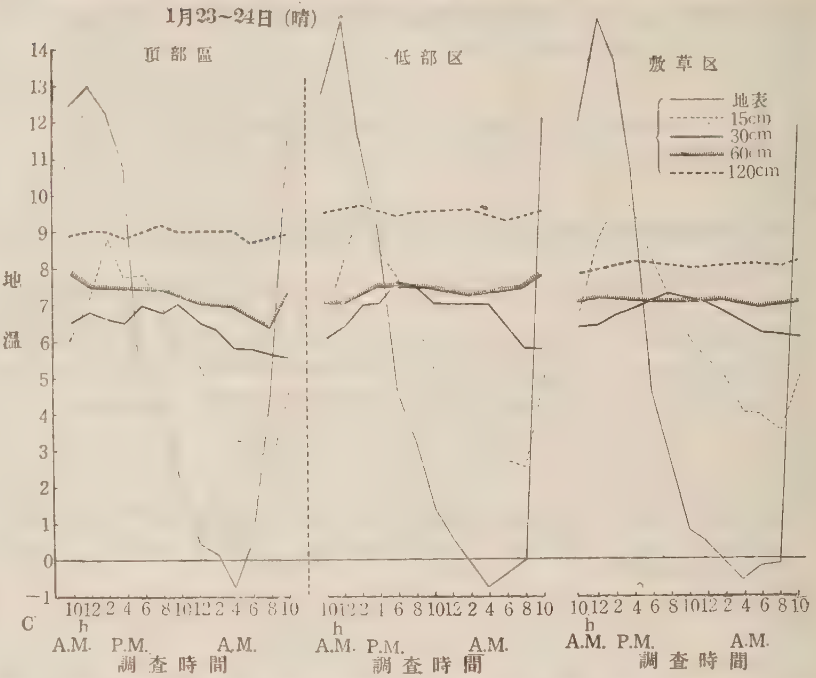
〔第36図〕八月調査の処理各区に於ける地温の日変化状態（図表中の15～120cmは地表よりの各深さを示す）



〔第37図〕九月調査の処理各区に於ける地温の日変化状態（図表中の15～120cmは地表よりの各深さを示す）



〔第38図〕 一月調査の処理各区に於ける地温の日変化 (図表中の15～120cmは地表よりの深さを示す)



最高は15.0°cに達しており，地下15cm部位之についで少なく6～7°cを示し，30cm部位は更に減少して2～3°cを示している．地下60～120cmの部位の温度変化は更に僅少であり，年間を通じ地温の変化が最も少ない部位に相当するものと思われる．晝夜による地温の変化は，

晝間は6～8月とも地表部最も高く，地下深層に至るに従い，深さにほゞ比例して逐次温度の低下を示しており，夜間は地下15cm部位最も高く，30cm部位之につぎ，60cm部位と地表部はほゞ等しいか，時によつては60cm部位の方が低温を示しており，120cm部位は最も低い．然るに9月に至ると，むしろ之と逆に近い傾向を示し，夜間の地温は地下120cm部位最も高く，浅層となるに従い低温となり地表部は最も低い．昼間においても地表及び地下15cm部位を除くと，ほゞ夜間と同様の傾向を示している．

次に各調査区別による観察結果を示すこととする．

(a) 頂部及び低部標準区

6～8月の地表及び地下15cm部位の地温は各月とも，晝間は低部区の方が1～3°c高く，夜間は両区ともほゞ等しい．地下30cm部位では晝夜とも両区ほゞ等しい値を示して差異を認め難く，地下60～120cm部位では，地表～15cm部位とは逆に頂部区の方が約1.0°c高く，地下30cm部位附近を中心として両区間に地温の逆傾向が認められる．

9月に於ける地表部の地温は，前同様低部区の方が頂部区よりやゝ高く，15cm部位に至ると相接近し，30～120cm部位では逆に頂部区の方が約2°c高い．

(b) 敷　草　区

敷草区の地温変化の幅は他の4区に比して最も少なく，高温乾燥期（8月）に於てわずかに地表部位2.5°cを示すに過ぎない．又各調査月により地表部温度はある程度の変異を示し，気温の高騰に伴ない地温も上昇を示す傾向が認められるが，6～9月とも低部標準区に比し6～11°c低い．地表～地下30cmの各部位では，各月とも他の4区に較べ相当な低温を示しているが,60cm部位では，8月のやや低い場合を除きほゞ等しく，120cm部位では相接近し，各区間に一定の傾向を認め難かつた．

(c) 土管灌水区及び表面灌水区

表面灌水区は調査各月とも，土管灌水区に比し相当の高温を示し，低部標準区に近いか又は時によりやゝ高い傾向を示している．土管による土壌深層灌水に当り，時期的に比較的重要な高温乾燥期（7～8月)の地温変化は,低部標準区に比し，地下15～30cm部位に於ていちゞるしい地温の低下を示

している.

最厳寒期(1月)に於ける地温は第38図に示す如く，頂，低両部ともほゞ相似た傾向を示しており，各深さとも低部の方が頂部よりやゝ高い状態であるが,その開きは僅少である.

敷草区の地表部地温が地下120cm部位を除き，低部標準区とほとんど同様の傾向を示していることは，11月中旬に敷草を土壌中に鋤き込んだためであり，従がつて冬季の調査結果は夏季に敷草を行なつた影響が，冬季にまで如何に影響を及ぼして居るかを示すものである．なお敷草区の120cm部位の地温は，頂,低両標準区に比し約1.0～1.5°c低く，また60～120cmの両部位の地温の差は約1.0°cにすぎず，頂，低両標準区に於ける両部位の差の約2分1に過ぎなかつた.

地表部地温については風による枝葉の動揺及び朝，夕の低角度方向よりする日射等のため，観測時によつては寒暖計に散光が当つて居り，しかも各区によりその状態が区々であつたので，その詳細につき述べることを省略する.

〔IV〕 考　　察

本調査地において行なつた夏季及び冬季間における土壌管理に関する各処理区の気象学的，土壌学的諸調査と果樹の発育について比較検討する.

本調査地は梅雨期に甚だ多量の降雨を見ているが，その後の7月下旬より8月中旬までは殆んど降雨を見ず，この期間は気温最も高く，平均最高気温36°cを超え，平均気温31～33°cに達し，水面蒸発量は1日4.5～5mmを示して異常な高温乾燥状態を呈している.

当地方は年雨量1100mm内外で全国的に寡雨地帯に属しており，7，8月の候は果樹の発育上最も多量の水分を要求する時期であり，更に傾斜地は一般的に乾燥し易い状態を呈している場合が多いので，この7月中旬より8月中旬に至る寡雨，高温による乾燥状態は，果樹の発育に対し一般的に悪影響を及ぼす状態にあるものと思われる.

果樹園内における気温，湿度，土面蒸発量等の気象的諸要因について各処理法の現わす反応並に各処理法の間の差異については，既に上原，[61~71]安藤[5]森田[37]千野[62]等が報告している筵敷，草生[5]敷草[37]中耕，被覆作物[62]等の各処理の場合のものとほゞ一致した傾向を示しているが，本傾斜地の場合に於いては，その変化の幅が比較的小さい．このことは本調査地に於ける頂，低両部の標高差がわずかに8mにして，その水平距離も約20間に過ぎず，地域的に小範囲であるためと思われる.従つてこのように気象的に変異の小さい場所に栽培する果樹に対して，気象条件がその発育に及ぼす影響は，森田等[37]の35°c以上の高温を示す裸地諸区に於ける実験のように地下部の発育に対して余り大きな影響を及ぼさないものと思われる.

更に森田等[37]は早期の敷草は地温の上昇を防止し，初期の発育を抑制することを認めているが，本調査では相当温度の上昇した6月中旬に敷草を行なつているので，地温の上昇防止による発育の抑制は殆んど認められない.

土壌及び地質学的調査によると，傾斜地の低部区に比し，頂部区は各調査期とも土壌含水量が多い．これはこの地区の頂部区が平坦状を呈しており，気温，地温ともやゝ低く，土面蒸発量が少ない上に，土壌の組成及び母岩の構成並にその風化状態を異にしておるため，高い保水性を有していることに基づくものと思われる，この点において本調査地は一般の傾斜地と事情を異にしていることに注意せねばならない.

各種土壌管理法が土壌水分に及ぼす影響については，STEWART，LANGORD[28]，LYON，HEINIKE，WILSON[30]，SHAW[54]，SCHUSTER[73]，野呂[47]，岩崎[24]，森田[44,37]，千野[62]，大野等比較的多くの業績が発表せられている.之等の研究によると，敷草法は土壌水分の減少を防ぐため，土壌含水量最も高く，裸地中耕法，中耕被覆作物法これにつぎ，草生法は最も低いことが認められており，今回本報

において報告した結果と完全に一致している．

土面蒸発による土壌中の水分低下については ALDRICH, LEWIS[2], CONRAD, VEIHMEYER[13]，森田，小黒[44] 等の研究の結果によると，比較的淺層（20cm以上）に限られるとし，千野・大野[62] 等は地下30cmにおいても之を認めているが，著者等の観察によると敷草区は地下60cmにおいてもなお水分保持の効果を認めることが出来た．更に本調査では敷草区は他の各区より最も高い含水量を示しているが，これは本年度における敷草による直接的影響の外に，前年度に施した敷草による土壌含水量の増加のため，土壌の風化（礫）が促進された結果，一層その効果を顕著にしていることを併せ考えねばならないであろう．

灌水が果樹の発育に及ぼす影響については，CULLINAN, MAGNESS, BOYNTON[11]，寺見[63]，岩崎[20]，佐藤[72]，三輪[32, 33]，小林[23]，藤田及び井上[16] 等多くの業績があり，ともに灌水により果樹の発育を良好にすることを認めているが，今回の実験において行なつた表面灌水では，土壌含水量に及ぼす効果を認め得なかつた．これは夏季の高温乾燥期には，1週間に10mm以上の降雨を見ない場合に，10mm相当量の表面灌水を行なつたが，この程度では1日中に4.5～5mmの蒸発量を示しているため，果樹の発育に有効な影響を及ぼす有効水分量を土壌中に保持し得なかつたことによるものと考えられる．然るに土管灌水区ではその効果が顕著に認められており，従つて灌水量が比較的少量の場合には，寧ろ土管による下層灌水を行なうことが，水分経済上遙かに効果的であるものと思われる．

果実，枝，葉等は土壌含水量の多い処理区において良好な発育を示しており，灌水の項において引用した諸氏の灌水による土壌含水量増加の樹体に及ぼす結果と，ほゞ一致した傾向が認められる．

之を要するに今回の調査は圃場試験であるため，果樹の発育に及ぼす環境要素が甚だ多く，しかもこれ等各要素の各処理区間差異が，余り顕著に認められなかつたため，その成果につき確実な結論を導くことは容易でないが，高温乾燥期に於ける土壌含水量の処理各区間における傾向と，果樹の発育との間に，ほゞ一致した傾向が認められるので，この期の土壌含水量の多少が 果樹の発育に比較的大きな影響を及ぼしていることが考えられる．

土壌含水量を増加せしめ，果樹の発育を良好とするためには，本調査の範囲内においては敷草法が最も効果的であり，土管灌水法これにつぎ，表面灌水法は標準区とほとんど同様で発育最も不良であつた．但しこの場合に10mm以上の多量灌水を行なうならば，土管灌水法，表面灌水法の効果が本結果とは相当異なつて来るであらうと思われる．

また敷草法においては土壌含水量の増加による直接的影響とゝもに，BAKER[78]，WANDER, GOURLEY[77]，STEPHENSON[53]，森田[37, 44] 等の認めているごとく，加里，燐酸，硼素及び有機物等の増加による肥料的効果をも同時に考えねばならないであらう．

本調査においては土壌水分の多少が柿樹の発育に大きな影響を及ぼして居ることが実証されている．果樹と水に関しては HENDRICKSON, VEIHMEYER，寺見[63]，小林[23, 24]，森田[34～45] 等の研究があり，各種果樹の土壌要水量，耐水性，耐乾性，酸素要求度，呼吸強度等に関する一連の現象が明かにされているが，之等の報告によると，柿は各種果樹中水分要求度の大なるものに属して居り，かつ耐水性の強いことから考えて，上述の結果が得られたことは当然と云うことが出来るであろう．

同一花崗岩の風化崩壊によつて生成された傾斜地にあつても，その部位により花崗岩の性質と風化の状態を異にするものであり，本結果の如く果樹の発育状態が傾斜地の頂部と低部とによつて異なることが認められるのは，かゝる原因に基づく点が大きいものと考えられる．従つて傾斜地において実際の栽培を行うにあたつては，この点に深い注意を払うことが肝要であると思われる．

〔V〕 摘　　要

花崗岩の風化崩壊土壌により形成された南々西方向，勾配15度の富有柿園（16年生)において，頂部及び低部標準区，敷草，土壌灌水，表面灌水，草生，深耕，末深耕の8種の管理法が，気象及び土壌等の環境要素並に果樹の発育に及ぼす影響について，昭和26年の夏季（6～10月），冬季（11～3月）の両期間に亘り比較検討した．その結果を次に要約する．

(1) 一般的気象状態

本調査地の降雨状態は6月上旬から7月下旬までの期間に，夏季間総降雨量の75%（430mm）の降雨を見ており，7月下旬から8月中旬までの間は殆んど降雨を見ず，その後の8月下旬以降及び冬季間には適度の降雨量並に頻度を示している．

この寡雨期間には気温最も高く，平均最高気温36°c，平均気温31～33°cを示し，異常な高温，乾燥状態を呈した．

(2) 気象的調査

平均気温は低部は頂部に比し，夏季間平均約1.0°c，冬季間平均約0.3°c高く，中腹部はこの中間を示している．気温の垂直的分布の振幅は両部とも0.8c°を示すに過ぎない．

地表部の地温は低部区が夏季間平均約28°cを示して，頂部区より約2.0°c高く，土管灌水区は約25°c，表面灌水区，末深耕区，深耕区は約29～30°cを示し，敷草区，草生区は約22°cで最も低い．

地下60cm部位に於ける地温の各区間差は相接近し，約2.0°cを示すに過ぎない．

冬季間の気温，地温もこれとほゞ同様の傾向を示しているが，その差は僅少である．

濕度は頂部より低部がやや低く，土面蒸発量は低部の方が旺盛である．

(3) 土壌的調査

土壌含水量は7月下旬から8月中旬にわたる高温，乾燥期には，各区とも相当の低下を示しており，敷草区最も高く，土管灌水区，頂部標準区の順に低下し，表面灌水区と低部標準区とは最も低かつた．

其の他の調査期間は地表部を除いて，比較的高い含水量を示している．

土壌の組成状態は低部より頂部が表層土壌に比較的多くの礫を含み，60cm以下の下層土では，逆に粘土分を多く含んでいる．

土壌全酸度は両部間に顕著な差を認め難い．

土壌の地質学的調査では頂，低両部で母岩の性質及び風化の過程を異にしており，頂部は風化の進度大きく，Soda, Lime 等の損失少なく，保水性の高い状態を示している．

(4) 樹体に関する調査

枝，葉の成長，枝，根の乾物重，灰分重は低部より頂部がやや高く，土壌下層に対する細根の分布も頂部の方が多い．

果実の発育は，敷草区＞頂部標準区＞土管灌水区＞低部標準区及び表面灌水区の順に良好であるが，各区間に於ける開きは余りいちじるしくはない．

〔VI〕 主要参考文献

（1） Alderfer, R. B. and Shaulis, N.I. : Some effects of cover crops in peach orchards on runoff and erosion. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42:21～29, 1943.

（2） Aldrich, W. W., WORK, R. A. and LEWIS, M.R. : Pear root concentration in relation to soil moisture extraction in heavy clay soil. Journ. Agr. Res. 50 : 975～988, 1935.

（3） 安藤茂市・岩垣駛夫：灌水が和梨二十世紀樹の生育並に果実の発育形質に及ぼす影響（第1報）〔1〕(和梨

灌水試験成績） 農及園11：2609〜2621,1936

(4) Arthur, W. : Nitrogen absorption and translocation by citrus cuttings at different root temperatures. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61:89〜94, 1953.

(5) 安藤広太郎：作物の凍死及び其耐寒性に関する研究 農試報，44，1919

(6) 浅見与七：果樹栽培汎論土壌肥料編（1951）

(7) Baker, C. E. : The effectiveness of some organic mulches in correcting potassium deficiency in peach trees on a sandy soil. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 51 : 205〜208, 1948.

(8) Baker, C. E. : Further results on the effect of different mulching and fertilizer treatments upon the potassium content of apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42 : 7〜10, 1943.

(9) Boynton, D., and Compton, O. C. : Effect of oxygen pressure in nutrient solution on production of new roots and on growth of roots and tops by fruit trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42:53〜58, 1943.

(10) Boller, C. A., and Stephenson, R. E. : Some effect of mulches on soil properties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 48 : 37-39, 1946.

(11) Boynton, D. : Soil atmosphere and the production of rootlets by apple tree root system. Proc. Amer. Soc. Hort Sci. 37:19-26, 1940.

(12) Childs, W. H. : Photosynthesis, transpiration, and growth of apple trees as influenced by various concentrations of oxgen and carbon dioxide in the soil atmosphere. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38 : 179〜180, 1941.

(13) Conrad, J. P. and Veihmeyer, F. J. : Root development and soil moisture, Hilgardia. 4 : 113〜134. 1929.

(14) 大後美保：農地微気象の研究（1948）

(15) ――――：植物生理気象学（1946）

(16) 藤田克治・井上誠治：蜜柑園の灌水が樹勢に及ぼす影響 果実日本6（3）:20〜22,1948

(17) Gourley, J. H and Howlett, F. S.: Modem Fruit Production. (1949)

(18) Heinicke, A. J., Boynton, D. and Reuther, W. : Cork experimentally produced on Northern Spy apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.. 37: 47〜52, 1940.

(19) 平林俊一：排水暗渠の増設が梨樹の生育に及ぼす影響 園芸学研究集録 3：213〜218,1946

(20) 岩崎良雄：温州蜜柑葉の同化作用に就て（豫報）柑橘研究 9：49,1939

(21) ――――：和歌山県に於ける柑橘栽培の技術的改善(3) 農及園 15(6)：1297〜1306，1941

(22) 木村光雄・平林俊一：落葉果樹の定植期が其後の樹勢に及ぼす影響に就て 園芸学研究集録 3：109〜113, 1946

(23) 小林 章：土壌湿度が葡萄樹の同化機能と発育に及ぼす影響 園芸学会雑誌 16(3,4)：172〜180,1947.

(24) ――――・尾原 遥・村井兼二・林 貞二：果樹根群の耐水性に関する研究（第1報） 果樹種類間の耐水性の比較 園芸学研究集録第4輯：127〜137，1949

(25) ――――・林 貞二・塚原 勉：果樹根群の耐水性に関する研究（第2報） 葡萄の根の特殊呼吸に就いて 園芸学研究集録，第5輯：61〜64，1951.

(26) ――――：落葉果樹の栄養と水分 新園芸別刷落葉果樹 19〜25，1951.

(27) 黒上泰治：果樹園芸新講（1945）

(28) Langord, L. R. : Effect of sod, cultivation and straw mulch upon orchard soil moisture content. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35 : 313〜314, 1938.

(29) Leonard, O. A. : Influence of sod and other factors upon the distribution of small tung roots in Ruston sandy loam. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42 : 11〜16, 1943.

(30) Lyon, T. L., Heinicke A. J. and B. D. Wilson : The relation of soil moisture and nitrate to the effect of sod on apple trees. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Mem. 63, 1923.

(31) 松木五楼：旱害に対する二，三の化学的考察（1）土壌水分と作物の生育 日土肥雑誌14(4)：238〜247,

1940
(32) 三輪忠珍：果樹園灌漑が梨及び柿の果実に及ぼす影響 園芸学研究集録 3：82〜97，1946.
(33) ————：梨二十世紀灌漑試験報告 京都帝国大学農場彙報 1：112〜120，1927.
(34) 森田義彦・石原正義：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 I 果樹園土壌の諸調査(第一報) 園芸学会雑誌 17(1,2)：92〜99，1948.
(35) ————・————：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 I 果樹園土壌の諸調査(第二報) 園芸学会雑誌 19(1)：13〜22，1950
(36) ————：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 I 果樹園土壌の諸調査(第三報) 園芸学会雑誌 19(2)：134〜142，1950.
(37) ————・板倉 勉・岩田正利：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 I 果樹園土壌の諸調査(第四報)園芸学会雑誌 21(3)：129〜146，1952.
(38) ————・石原正義：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 II 土壌空気と植生との関係(第1報) 園芸学会雑誌 17(3,4)：188〜194，1948.
(39) ————・米山寛一：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 II 土壌空気と植生との関係(第3報) 園芸学会雑誌 20(2)：188〜194，1951.
(40) ————・西田光夫：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 II 土壌空気と植生との関係(第5報) 園芸学会雑誌 20(3,4)：137〜150，1951.
(41) ————・————：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 II 土壌空気と植生との関係(第6報) 園芸学会雑誌 21(4)：209〜215，1952.
(42) ————・米山寛一：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 III 土壌水分と植生との関係(第1報) 園芸学会雑誌 18(3,4)：155〜165，1949,
(43) ————・————：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 III 土壌水分と植生との関係(第2報) 園芸学会雑誌 19(3,4)：185〜194，1950.
(44) ————・小黒英一：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 III 土壌水分と植生との関係(第3報) 園芸学会雑誌 20(1)：11〜18，1951.
(45) ————・米山寛一・西田光夫・小黒英一：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 III 土壌水分と植生との関係(第4,5報) 園芸学会雑誌 20(3,4)：153〜165，1951.
(46) ————・西田光夫：果樹の生育に及ぼす土壌の物理的組成の研究 III 土壌水分と植生との関係(第6報) 園芸学会雑誌 22(1)：6〜8，1953.
(47) 野呂癸巳次郎：緑肥の土壌水分並に地温に及ぼす影響 農及園 12(12)：3044〜3048，1937.
(48) 大畑德輔：枳殻，柚，臭橙実生の生育に及ぼす土壌水分の影響 園芸学会雑誌 18(1,2)：95〜100，1949.
(49) 大崎 守：果樹園旱害防止に就て 果実日本 3(6)：4〜6，1948.
(50) Painter, J. H., and Potter, G. F. : Mulch versus cultivation in young tung orchard. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42 : 17〜20, 1943.
(51) Proebsting, E. L.: Root distribution of some deciduous fruit trees in a California orchard. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.. 43 : 1〜4, 1943
(52) 佐藤敏夫：実験上より見たる果樹園灌水による効果に就て 農及園 6：70〜78，1931.
(53) Schuster, C. E., and R. E. Stephenson : Soil moisture, root distribution and aeration as factors in nut production in Western Oregon. Oregon Agr. Exp. Sta. Bull. 372, 1940.
(54) Shaw . J. K. : Hay mulches in apple orchards. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42:30〜32, 1943.
(55) 澁川澁一：リンゴの草生栽培 新園芸 3(4)：16〜21，1950
(56) ————：リンゴの草生栽培 青森県リンゴ協会
(57) 島 善隣：リンゴ栽培の立地的観察 農及園 23(1)：49〜52，1948.
(58) 庄司清吉：摘葉直前に於ける茶園の気象状態に就て 農及園 13(7)：1613〜1621，1938.
(59) 鈴木清太郎：傾斜面の気象 農及園，22(1)：9〜11，(2)：57〜62，1947.
(60) Sudds, R. H. : Resuls with methods of deep-soil culture in West Virginia orchards. Proc. Amer.

Soc. Hort. Sci. 35(1937) : 295〜301, 1936.
(61) 玉川虎太郎・岩隈肇：煙草の生長と土壌水分との関係　特に水分缺乏時に於ける生長現象に就て　農及園 18(2) : 155〜161, 1943.
(62) 千野知長・大野俊雄・杉村順司：傾斜地果樹園の土壌管理に関する研究(第1報)　園芸学会雑誌,21(4) : 193〜201, 1953,
(63) 寺見広雄：土壌中の有効水分の多少が桃果実の発育に及ぼす影響　園芸学研究集録 3 : 98〜108, 1946.
(64) 上原勝樹：傾斜地に於ける微細気象に就いて(第1報)　香川農専研究報告 1(1) : 1〜12, 1949.
(65) ――――：傾斜地に於ける微細気象に就いて(第2報)　香川農専研究報告1(3) : 1〜13, 1949,
(66) ――――：傾斜地に於ける微細気象に就いて Ⅲ　香川農大学術報告2(1) : 31〜38, 1950.
(67) ――――：傾斜地開発利用に関する研究　Ⅴ　傾斜地に於ける秋期の微細気象状態に就いて　香川農大学術報告2(3) : 178〜185, 1951.
(68) ――――：傾斜地開発利用に関する研究　Ⅵ　傾斜地に於ける冬季の微細気象状態に就いて　香川農大学術報告3(1) : 1〜10, 1951.
(69) ――――：傾斜地開発利用に関する研究　Ⅶ　傾斜地に於ける春期の微細気象状態に就いて　香川農大学術報告3(2) : 72〜79, 1951.
(70) ――――：北面傾斜葡萄園における微細気象に就いて　香川農専研究報告1(2) : 1〜12, 1949.
(71) 一,磯崎義政：蜜柑の防寒設備についての微気象的考察(1)　香川農大学術報告4(1) : 56〜60, 1952.
(72) Wander, I. W., and Gourley, J.H. : Effect of heavy mulch in an apple orchard upon several soil constituents and the mineral content of foliage and fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42 : 1〜6, 1943.
(73) 八鍬利助：土壌の水分含有量と地中温度　農及園12(12) : 3097〜3103, 1937
(74) 山本健兵・大泉久一：傾斜地利用に関する研究　農及園23(5) : 287〜291, 1948.
(75) 安田貞雄：栽培学汎論　(1936)

Résumé

Some ecological observations were made on sloping College farm at Omiya, Hirai-cho, near Takamatsu city. The experimental plots lied on the top and base of the southwestern side of the fifteen per cent slope and each consisted of the six cultural systems and the two controls.

The results are summalized as follows:

I. General view of weather conditions.

1. Seventy five per cent of rain fall during summer period precipitated from the beginning of June to the mid-July, and almost no rain from the end of July to mid-August.
2. There occured moderate quantities of precipitations from the end of August afterwards and during winter time, and their distribution was also adequate. In summer season, the mean temperature rised from 31°C to 33°C and maximum average temperature exceeded 36°C. Such abnormal high temepature accompanied by strong atmospheric drying naturally checked the growth of the fruit trees.

II. Weather conditions in the orchard.

1. In summer period, the mean temperature of the base plot was higher by 1.0°C than that of the top plot, and in winter period by 0.3°C. The mean value of the two plots was seen in the temperature of the mid-way portion of the slope.

2. The amplitude of vertical distribution of the air temperature in top and base plots was almost similar and its value was about 0.3°C.
3. In summer period, the mean temperature of surface soil of the base plot approximated 28°C and was higher by 2.0°C than that of the top plot; the mean temperature of surface soil of various plots were: irrigation through drain pipe plot, about 25°C; the surface soil irrigation, non-tilled, and deep-tilled plots, 29-30°C; mulch and sod-culture plots approximately 22°C.
4. In summer period, the soil temperature of each plot located 60 cm below the surface of the soil was very proximate and the difference did not exceed 2°C.
5. In winter period, the air and soil temperatures behaved almost similarly as in summer period but their difference much smaller.
6. The air humidity of the base plot was rather lower than that of the top plot, but the quantity of soil evaporation of the former was rather higher than that of the latter.

III. Soil conditions in the orchard.

1. The soil moisture was considerably lowerd from late June to mid-August in each plot, when air temperature rised and precipilation was little. By this time, moisture content of soil was higher in mulched plot, then follows the moisture content of drain irrigated plot and that of top control plot. Surface irrigation and base control plots had the lowest moisture content.
2. A high content of gravel was found in fhe surface soil of base plot, but in soil located 60 cm below the surface a large quantity of clay was observed.
3. Very little difference of acidity was found in the soil between the top and the base plots.
4. From geographical standpoint, the nature of rocks forming top and base plots and their degenererative process were much different. In top plot, the degree of degenereration was much advanced, the loss of soda and lime was small and water content of soil was much higher.

IV. Growth of fruits and vegetative organs.

1. The length growth of shoots and leaves was found much larger in the top plot compared with the base. The percentage of dry matters and ash weights of the leaves, shoots and roots was also higher in the top plot.
2. The fine root penetration of persimmon trees in the soil located 30 to 90 cm below the surface was much greater in the upper plot.
3. The growth of persimmon fruits was much larger in mulch plot. The other plots showed the following order; upper control, drain irrigation, base control, and surface irrigation. The difference between each plot, however, was not so recognizable.

グラジオラスのBlindに関する研究

2. 温度と日長がグラジオラスの開花に及ぼす影響

小　杉　　清

Studies on the blindness in gladiolus.

2. Effects of temperature and daylength upon the flowering in gladiolus.

By Kiyoshi KOSUGI.
(Laboratory of Floriculture.)

(Recived November 30, 1953)

1. 緒　　言

前報に於いてグラジオラスにBlind花の生ずるのは，主として花芽分化後に於ける日照時間の不足によることを述べたが，PRIDHAM氏[3]は更に高温で短日，或は日照量の不足した場合にBlind花の生ずることを認めており，岩間・岩井両氏[1]は，発育に不充分な低温になつた場合に，その程度が大きいと花芽に障害を来たし，終には坐止すると述べている．従つてグラジオラスの冬季栽培に於いて，Blind花を減少せしめるためには，どの程度の保温を必要とするかを知ることは，実際栽培上極めて重要な事であるので，筆者は1952年9月より12月に至る間，日長と温度とを組合せた4つの区について試験を行つたところ，若干の成果を得たので玆に報告する．

2. 実験材料及び方法

横浜国立大学保土ケ谷農場に栽培し，1951年の秋掘上げたHector種を，4月10日より9月8日迄3°c（±1°c）の冷藏庫に貯蔵して発芽を抑え，9月8日取出して秤量し，76.2～13.9grのもの432球を撰んで次の通り区分した．

区名	処理方法	供試球数	1球当り球茎重(gr)	区名	処理方法	供試球数	1球当り球茎重(gr)
A1	高温長日	12	49.4	B1	高温短日	12	49.6
A2		12	40.0	B2		12	40.1
A3		12	36.0	B3		12	36.0
A4		12	32.5	B4		12	32.6
A5		12	30.0	B5		12	30.0
A6		12	27.1	B6		12	27.1
A7		12	23.5	B7		12	23.5
A8		12	20.3	B8		12	20.3
A9		12	17.3	B9		12	17.3
平均		12	30.7	平均		12	30.7
C1	低温長日	12	49.4	D1	低温短日	12	50.0
C2		12	40.1	D2		12	40.1
C3		12	36.0	D3		12	36.0
C4		12	32.6	D4		12	32.6
C5		12	30.0	D5		12	30.1
C6		12	27.1	D6		12	27.1
C7		12	23.4	D7		12	23.5
C8		12	20.4	D8		12	20.4
C9		12	17.2	D9		12	17.1
平均		12	30.7	平均		12	30.8

9月10日各区共12球宛平箱に植込み，そのまま室外で管理し，10月10日それぞれの区分に従つてビニールハウスに取入れ，高温区は温床ケーブルを以つて加温し，低温区は通風を図つて出来るだけ低温に保つた．

また長日区は坪当り100w電球1個を植物上2尺の位置に下げて終夜照明し，短日区は午后5時より翌朝9時迄

黒色ビニールを以つて遮光した.

10月10日以后各区よりSampleを採つて70%アルコールに保存し，随時取出してBinocular下で花芽の状態を調べた.

なお12月19日以后は低温区も高温区と同様の室温を与えて開花能力を調べた.

3. 実験結果

a. 花芽の発育状況

実験中に於ける各区の花芽の発育状況は，第1表の通りであつた.

第1表　温度及日長がグラジオラスの花芽の発育に及ぼす影響

区名	調査月日	個体数	草丈 (cm)	茎長 (cm)	本葉数	第1花の発育状態					備考
						分化期	雄蕊	雌蕊	胚珠	花粉	
	10. 10	5	44.4	0.2	2.8	3	2				実験開始前
A.	10. 20	5	70.1	0.4	4.6		1	4			
	30	5	76.6	10.9	5.4			2		3	
	11. 10	5	75.7	20.6	6.4					5	
	20	5	80.6	35.5	6.8					5	
	30	5	77.8	58.9	8.0					5	花蕾全部見ゆ
B.	10. 20	5	65.0	0.3	4.6			5			
	30	5	73.4	10.7	5.6			4		1	Blind 3.
	11. 10	5	75.5	22.8	6.4			2	1	2	Blind 3.
	20	5	77.8	25.5	6.2			2	2	1	Blind 4.
	30	5	70.3	18.5	6.8			3	2		
C.	10. 20	5	64.6	0.2	4.4		1	4			
	30	5	70.9	6.7	4.8			3	2		
	11. 10	5	73.2	15.2	6.0					5	
	20	5	73.1	27.1	6.4					5	
	30	5	71.3	38.8	6.0					5	
D.	10. 20	5	64.2	0.2	4.4		1	4			
	30	5	71.3	9.2	5.2			1	4		
	11. 10	5	73.4	16.9	5.6			2	3		Blind 2.
	20	5	75.3	23.5	6.0				3	2	Blind 3.
	30	5	75.0	32.5	6.8				3	2	Blind 1.

即ち長日下に置かれた区は，高温区も低温区も共に花芽は順調に発育したが，遮光された区は，高温区に於いては遮光開始以后20日目より，低温区に於いては30日目よりそれぞれ組織が半透明となつて，発育が停止し所謂Blind花が認められた.

b. 開花状況調査

次に各区に於ける開花の状況を調べたところ，第2表の結果を得た.

即ち長日区に於けるBlind数は，いづれも30%以下であつたのに反して，短日区に於いては大部分がBlindとなり，開

第2表　温度及日長がグラジオラスの開花に及ぼす影響

区名	個体数	草丈 (cm)	本葉数	一花穂当りの花数	開花数	ブラインド数	枯死数	試料数	区名	個体数	草丈 (cm)	本葉数	一花穂当りの花数	開花数	ブラインド数	枯死数	試料数
A1	12	96.5	8.0	6.0	8	2	—	2	B1	12	—	—	—	—	7	1	4
A2	12	90.5	8.8	4.8	5	2	—	5	B2	12	88.0	8.0	4.0	1	8	1	2
A3	12	89.0	8.8	5.5	4	2	1	5	B3	12	—	—	—	—	8	2	2
A4	12	81.6	8.4	2.8	6	1	3	2	B4	12	—	—	—	—	7	1	4
A5	12	97.7	8.3	4.7	7	1	—	4	B5	12	—	—	—	—	9	1	2
A6	12	83.2	8.2	3.4	8	1	1	2	B6	12	—	—	—	—	9	1	2
A7	12	87.8	8.0	3.8	5	2	3	2	B7	12	—	—	—	—	10	1	1
A8	12	110.2	8.4	4.8	6	3	—	3	B8	12	—	—	—	—	5	2	5
A9	12	100.6	8.6	6.0	6	1	—	5	B9	12	—	—	—	—	7	2	3
平均	12	93.0	8.4	4.6	6.1	1.7	0.9	3.3	平均	12	88.0	8.0	4.0	0.1	7.8	1.3	2.8
C1	12	92.8	8.5	7.0	6	—	1	5	D1	12	—	—	—	—	8	2	2
C2	12	82.0	8.0	4.3	7	2	—	3	D2	12	—	—	—	—	5	4	3
C3	12	105.3	8.0	8.3	6	3	—	3	D3	12	—	—	—	—	7	2	3
C4	12	84.5	8.3	3.5	6	2	2	2	D4	12	88.0	8.0	6.0	1	6	1	4
C5	12	92.4	8.3	4.0	7	3	—	2	D5	12	78.0	8.0	3.0	1	9	—	3
C6	12	89.0	8.3	6.0	6	4	—	2	D6	12	—	—	—	—	8	1	3
C7	12	89.0	8.4	6.0	6	4	—	2	D7	12	—	—	—	—	8	2	2
C8	12	90.0	8.3	6.0	8	1	—	3	D8	12	—	—	—	—	9	1	2
C9	12	93.4	8.0	6.8	7	1	1	3	D9	12	—	—	—	—	9	—	3
平均	12	90.9	8.2	5.8	6.6	2.2	0.4	2.8	平均	12	83.0	8.0	4.5	0.2	7.6	1.4	2.8

花したのは僅かに高温区に1個体（108個体中），低温区に2個体（108個体中）あつたに過ぎなかつた．而して高温長日区と低温長日区との間，及び高温短日区と低温短日区との間には，草丈，本葉数，1花穂当り小花数，開花数，Blind数に関して明らかな差異が認められなかつた．

なお各区内に於ける球茎の大小も，之等の点に関して明かな差異を現わさなかつた．

また高温長日区は12月3日に開花し始めたが，低温長日区は12月19日以后高温長日区と同様の室温を与えて始めて開花したのであるから，開花期に関しては両区間に明らかな差異が認められた．しかし，低温短日区は既にBlindとなつていたために，室温を高めても2本しか開花しなかつたのである．

c．Blind花の調査

各区のBlind花について，第1花の発育状態を調べたところ第3表の結果を得た．

第3表　Blind花の調査

区名	ブラインド数	草丈(cm)	茎長(cm)	本葉数	第1花の発育状態					区名	ブラインド数	草丈(cm)	茎長(cm)	本葉数	第1花の発育状態				
					未分化	分化期	雄蕊形成	雌蕊形成	胚珠花粉形成						未分化	分化期	雄蕊形成	雌蕊形成	胚珠花粉形成
A1	2	78.8	13.8	5.0	—	—	—	2	—	B1	7	71.1	12.0	6.0	—	—	1	4	2
A2	2	77.0	36.0	7.0	—	—	—	2	—	B2	8	77.1	26.3	6.3	—	—	—	6	2
A3	2	68.8	19.5	5.5	—	—	—	1	1	B3	8	72.1	19.6	5.8	—	—	—	6	2
A4	1	75.0	49.0	7.0	—	—	—	—	1	B4	7	69.1	15.3	6.0	—	—	—	5	2
A5	1	69.0	29.0	6.0	—	—	—	—	1	B5	9	73.1	15.8	5.9	—	—	1	8	—
A6	1	76.5	40.5	7.0	—	—	—	—	1	B6	9	69.7	12.5	5.7	—	—	—	6	3
A7	2	79.5	21.5	6.0	—	—	—	1	1	B7	10	65.6	8.9	5.5	—	—	1	9	—
A8	3	64.3	24.5	6.3	—	—	—	1	2	B8	5	67.5	8.1	5.5	—	—	2	3	—
A9	1	78.0	46.0	7.0	—	—	—	—	1	B9	7	68.8	12.9	5.1	—	—	1	6	—
平均	1.7	74.1	31.1	6.3				0.8	0.9	平均	7.8	70.5	14.6	5.8			0.7	5.9	1.2
C1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	D1	8	78.6	20.1	6.1	—	—	—	4	4
C2	2	70.8	7.5	5.0	—	—	—	2	—	D2	5	77.0	16.6	5.6	—	—	—	4	1
C3	3	66.3	25.7	6.7	—	—	—	2	1	D3	7	74.1	13.6	5.7	—	—	—	7	—
C4	2	71.3	47.5	8.0	—	—	—	—	2	D4	6	65.4	11.0	5.3	—	—	1	5	—
C5	3	70.2	49.5	7.0	—	—	—	1	2	D5	8	76.1	10.6	5.0	—	—	—	8	—
C6	4	71.9	17.0	5.7	2	—	—	—	2	D5	8	68.5	17.1	5.8	—	—	1	4	3
C7	4	64.1	23.8	5.8	—	—	—	2	2	D7	8	68.9	13.1	5.5	—	—	—	7	1
C8	1	65.0	—	4.0	1	—	—	—	—	D8	9	66.6	11.3	5.7	—	—	—	8	1
C9	1	75.0	23.0	6.0	—	—	—	—	1	D9	9	65.0	11.3	5.6	—	—	1	7	1
平均	2.2	69.3	27.7	6.0	0.3			0.8	1.1	平均	7.6	71.1	13.9	5.6	—	—	0.3	6.0	1.3

この表にも明らかなように長日区に於いては，雌蕊の形成期又はそれ以前の段階で発育が停止した花芽数と，胚珠・花粉の形成期迄進んで発育が停止した花芽数と略々等しかつたが，短日区に於いては，前者5に対して後者1と云う割合になつて，胚珠・花粉の形成迄進み得なかつた花芽数が圧倒的に多かつた．またBlindとなつた植物の草丈及び本葉数についてみると，長日区と短日区との間に明らかな差異が認められず，茎長は長日区の方が短日区より長かつた．

なお実験中に於ける各区の室温は，第4表に示す通りであつた．

第4表　温　度　表　（摂　氏）

1952年10月10日—12月18日

月　日	高温区				低温区			
	長日区		短日区		長日区		短日区	
	最高	最低	最高	最低	最高	最低	最高	最低
10. 10—20	34.5	23.0	33.1	21.5	31.7	18.3	30.6	17.8
21—31	25.4	14.1	26.4	15.9	23.6	11.5	22.8	11.3
11. 1—10	25.7	15.0	25.9	15.7	22.9	10.2	23.7	11.5
11—20	24.0	13.1	23.8	14.0	24.9	9.3	23.5	9.2
21—30	20.8	12.1	21.0	13.0	19.2	7.9	19.2	7.9
12. 1—10	26.8	10.3	25.3	10.0	24.3	3.1	23.3	3.9
11—18	24.6	8.1	23.6	9.5	21.7	3.0	21.1	3.1
	25.9	13.6	25.5	14.2	24.0	9.0	23.4	9.2

4. 考　　察

本実験に於いて長日区に若干のBlindが出た原因は明らかでないが，ビニールハウスを使用したために，ビニール面に附着した水滴によつて，日照量が減じられた爲かとも考えられる．

また低温区と高温区との差異が，開花期の早晩以外に明らかでなかつたのは，両区間の温度差が少なかつたためとも考えられる．しかし，ここに用いた高温区の温度は，グラジオラスの生育に最も適していると思われる温度であり，低温区の温度は，横浜附近に於ける無煖房ビニールハウスの温度であつて，いづれも実用上最も普通に用いられる温度である．従つて本実験に用いた程度の温度でBlindが生じた場合には，上記の実験結果よりみてPRIDHAM氏(3)や岩間氏等(1)の述べているような過度の低温によつて生じたとは考えられず，むしろ日照の不足によるものと云つてよいであらう．

前報の実験に於いて，夏の高温強光長日下で遮光した場合に若干の開花を見たのに反して，冬の低温弱光短日下で遮光した場合には殆んど開花しなかつたのは，本実験結果よりみて高温と低温との相異によるのではなくして，日照量の相異によるものと考えられる．

なお，短日区のBlind花には雌蕊の形成期乃至それ以前の段階に於いて発育停止したものが圧倒的に多かつたのに反して，長日区のBlind花にはその様な事がみられなかつた原因については，更に今後の追究を必要とする．

5. 摘　　要

1. 日長と温度とが組合された場合のグラジオラスのBlind発生状況を調べるために，2つのビニールハウスを用いて，1方を温床ケーブルで夜間15°c内外に加温し，他方を無加温とし，各々の室を2分して長日区（終夜電燈照明区）と短日区（遮光によつて日長8時間に制限）とした．
2. 長日区に於いては，高温区も低温区も共に，花芽は順調に発育して平均71%は開花し，21%はBlindとなつた．
3. 高温短日区に於いては，遮光開始後20日目以後に，低温短日区に於いては30日目以後にそれぞれ組織が半透明になつて，発育が停止した花芽が認められた．
4. 高温短日区に於いては108個体中1個体，低温短日区に於いては108個体中2個体開花したに過ぎず，大部分がBlindとなつた．
5. 高温区は低温区に比較して開花期が早かつた以外には，草丈，本葉数，1花穂当り小花数，開花球数，Blind数に関して明らかな差異が認められなかつた．
6. 短日区に於けるBlindは，花粉・胚珠の形成以前の段階で発育が停止したものが圧倒的に多かつたが，長日区に於けるBlindにはその様な事がなかつた．

Summary.

(1) In this experiment, the influence of temperature in long day and short day conditions upon the blindness of gladiolus was studied, and the results were summarized as follows:-

(2) In the long day condition, the flower buds developed normally and the flowers bloomed 71 per cent in average, whether the temperature may be high or low, and the percentage of the blind plants was 21 per cent.

(3) In the short day condition, the flower buds began to abort after 20 days from the commencement of experiments of high temperature, and after 30 days at low temperature. In these conditions, the flower spike of every plant became blind,

except three plants which bloomed which one was treated at high tempersture and the other two at low temperature.

(4) In the short day plots, about five times as many aborted flower buds were observed at the stages before the pollen and the ovule formation as after the pollen and the ovule formation. But in the long day plots, no difference was observed about the stages of aborted flower buds.

(5) No difference was observed between the high temperature plots and the low temperature plots on the following points, i.e. height of plants, number of leaves, number of flowers on a spike, number of bloomed plants, number of blinded. But the difference was clear on the date of blooming.

7. 引 用 文 献

1. 岩間誠造，岩井茂松：gladiolus の抑制栽培に関する二，三の考察 園芸学会雑誌 21:3, 183〜188, 1952.
2. Post, K. : Florist crop production and marketing. pp. 534〜535, 1950.
3. Pridham, A.M.S. : The general physiology of the gladiolus. Unpublished thesis. Library, Cornell University, 1933. (Through the reference 2)

稲の分蘖に関する研究

IV. 日長度及日照度其他一二条件の稲及麦類の分蘖に及ぼす影響

深　城　貞　義

The investigation on the tillering of rice plant (*Oryza sativa*).

IV. The influence of various degrees of day length and lightintensity on the tillering of the rice, wheat and barley plants, with the consideration of some other factors.

Sadayoshi FUKAKI

(Laboratory of plant physiology and Ecology)

(Received Novewber 24, 1953)

I 緒　言

稲の分蘖については形態学的見地に立つて詳細に研究されているも[5]，無効分蘖を隨時抑圧する適確なる方法が未発見であるのは遺憾であると記されておる．

著者は曩に稲の分蘖に関する研究の第一報[1]に於いて適度に分蘖させる事が最も肝要であるとの結論を出せるも尙未だ該問題については其まゝ放任の状態にあるのであるが，該問題解決には単なる形態学的研究のみならず，生理生態学的(若くは植物体内舞台学的[10])研究が必要であると感ぜられるので，著者は分蘖に対し比較的著しく影響する所の日光問題[1]を以て分蘖を取扱いそれ等が如何に体内舞台学的に響き然る後に分蘖に影響するかの研究をなした．実験は未だ完璧を期せられないのであるが，体内舞台学的場面に於いて聊か知見を得，それが無効分蘖処理問題に対する一縷の示唆をを与えるものと認められたので，こゝに纒めて報告する事とする．

本研究遂行に当り懇篤なる助言を賜わつた九州大学農学部教授小島均博士に対し，尙実験の遂行に当り御好意と援助を賜わつた本学々長黒上泰治博士に対し深厚なる謝意を表わす．尙実験遂行中協力を得た当研究室助手荻原晗二氏に対し謝意を表する．

II 実験材料及方法

実験材料：水稲（晩生香川35号）を主材料とし

尙補足的に小麦　新中長及農林26号

　　　　　裸麦　三保珍子を使用した．

実験時期　水稲　夏季（5―7月）秋季（8―10月）｝主として発芽より分蘖旺盛期迄

　　　　　麦類　（10―12月）又は（12月―3月）

a）日長度関係

日長の短縮には木板製の框 大さ（85cm²×95cm）又は（60cm²×95cm）を覆蓋した．

日長の延長には100wの マツダ電燈を鉢上 1米の高さから照射した．而して各日長は主として次記の通りとした．

---

1) 香川県立農科大学植物生理生態学研究室業積　第4号

日長度							
1組	3h	5h	7h	9h	12h（自然照射）	14.5h	24h（夜間電燈照射）
2〃	4	6	8	10	13	24	
3〃	7	10	13（自然）	16	24		

夜間は凡て各框共覆蓋を開き自然状態とした．供試植物は凡て鉢植とした．其植木鉢（直径28cm，深さ24cm）には普通の畑土を用いた．なるべく等量の土を填充し肥料は各鉢次記の通りである．

施肥量		
硫安	5瓦	（3回に分施）
過燐酸石灰	6.7〃	（元肥として一回に施与）
硫酸加里	2.5〃	（2回に分施）

b）　日照度関係

日照度を弱める爲に蚊帳地の布を木框（45cm^2×80cm）に下記の通り張つた．

区名	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
蚊帳地の枚数	自然（標準区）	1重	2	3	4
日照度∴	100	49	38	30	26

∴印　1952年7月17日快晴の正午ゴルテンスキーの日照計により測定

実験回数　大体類似の実験を1952年及53年の両年時期を異にして2回宛繰り返へした．
夫々2組宛として其平均結果を採つた．

分蘖の調査　第一次第一号分蘖の出現日の速さ並に其後の分蘖の増加状況を調べ，尙一般に分蘖旺盛期に実験を終了し其地上部乾量，生量及粉末比重等について測定した．尙草丈（主稈の長さ）及び分蘖子の一株当り全長及び草丈との比等をも調べた．

Ⅲ　実験結果

A　日長度関係

第一実験

水稲　晩生香川35号

a）幼苗期∴の調査

其幼苗期の調査によれば第一表に示す様な結果になつた．之を要約すれば

1）乾量は自然状態下に於けるもの最大を示し，それより日長を延長若くは短縮せるものに於ても同様に漸次逓減を示す．

2）第一次第一号分蘖の出現の速さは僅かに長日とせる区に於て最も早く，日長短縮するにつれて漸次遅延している．長日区に於ても稍々遅れる．

3）分蘖数は自然日長区より僅かに延長せる区にて最大となり両端に向つて漸減を示す．

4）粉末比重については大体乾量のそれと同様の傾向を示し自然日長区若くは僅かに日長延長区に於て最大となり，日長短縮につれて漸減の傾向を示す．

5）分蘖稈数（第一図参照）は日長短縮区（7h乃至10h区）に於て急に低下し7h区では乾量の減少の程度よりも著しくその減少の度合（割合）が甚だしい．之に反し長日区では分蘖数の比数は乾量のそれより著しく高位にある事は注目に値する．

∴分蘖初期又は第一次第一号分蘖の出現期

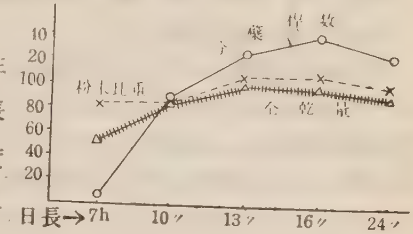
第一表　日長度が稲の分蘗に及ぼす影響

幼苗期（各区　10株　2組の平均）

日　　長	7 h	10 h	13 h（自然）	16 h	24 h
第一分蘗の最初の出現の速さ※	12.7	7.93	5.67	5.55	5.90
平均分蘗数（仝上比数）	0.1 (9.5)	1.0 (94.3)	1.35 (127.3)	1.50 (141.5)	1.35 (127.3)∴
生　量 g（仝上比数）	1.884 (68.8)	2.853 (104.3)	2.943 (107.4)	2.962 (109.0)	3.043 (113.2)
乾　量 g（仝上比数）	0.303 (56.5)	0.492 (90.6)	0.561 (103.5)	0.550 (101.6)	0.523 (96.4)
含水量(W)（仝上比数）	1.581 (46.3)	2.361 (103.5)	2.382 (104.5)	2.412 (105.5)	2.520 (113.0)
粉末比重（仝上比数）	0.469 (83.5)	0.542 (93.5)	0.613 (108.5)	0.618 (109.5)	0.579 (102.5)
粉末容積(Vp)cc（仝上比数）	0.65 (74.7)	0.907 (104.5)	0.915 (107.3)	0.888 (104.0)	0.900 (105.7)
水濃度 W/Vp（仝上比較）	0.817 (35.8)	2.60 (112.5)	2.63 (113.2)	2.72 (117.5)	2.80 (121.0)

※　全実験個体中最初に出現せるものを1とし，其翌日，翌々日を2，3等の如くして，それぞれ各区の平均比数を以て示す。
∴　平均を100とせる場合の100分比にて示す。

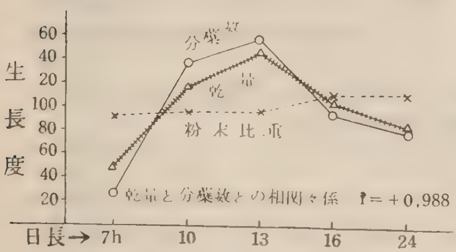
第１図　日長度が水稲の分蘗度の上に及ぼす影響（幼苗期）



b　分蘗旺盛期の調査

其結果は第二表（第２，第３表参照）に示した．その大要を記せば次の如くである．

第２図　日長度が稲の分蘗度及乾量の上に及ぼす影響（第2表参照）



第２表　日長度が稲の分蘗に及す影響

分蘗旺盛期各区各10株の平均

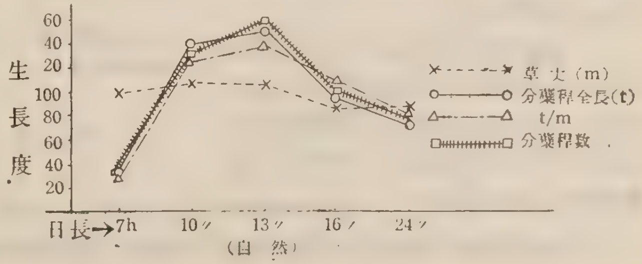
日　長　度	7 h	10 h	13 h（自然）	16 h	24 h
平均草丈（cm）全上比数	31.42 (99.5)	35.26 (112.0)	34.11 (108.2)	27.72 (87.7)	28.58 (90.5)
一株当り分蘗稈の全長(t)	21.52 (38.7)	78.11 (140.0)	84.8 (152.0)	51.0 (91.5)	43.1 (77.5)
平均分蘗稈数	1.0 (32.1)	4.4 (138.2)	4.9 (158.0)	3.) (94.30	2.6 (81.7)
t/m	0.676 (39.0)	2.22 (127.5)	2.42 (139.0)	1.86 (107.2)	1.52 (87.8)
全　乾　量	1.468 (50.0)	3.555 (119.0)	4.399 (147.0)	3.011 (100.3)	2.499 (83.4)
組織粉末比重	0.503 (92.5)	0.529 (97.3)	0.530 (98.0)	0.556 (103.3)	0.597 (110.0)

1）乾量は自然状態のもの最大となり，日長の延長又は短縮につれて逓減の傾向を示す．

2）分蘗稈数及分蘗稈の全長については自然状態下のものは最大となり日長の延長又は短縮につれて低下する．

3）全乾量と分蘗稈数との間に正の相関々係が存在する様である（第2図）．

第３図　日長度が稲の草丈及分蘗の長さの上に及ぼす影響（第2表参照）



4）分蘗稈数の全長と分蘗数との間には勿論高い相関々係が存在するが之等及草丈に対する全分蘗稈の長さの割合の間には正の相当高い相関々係が認められる様である（第3図）.

第二実験　水稲（1952年秋季）

6月27日に植木鉢に播種し9月2日より日長を次記の通りになす。

日長　3h　5h　7h　9h　12h（自然）

日長度と鉢上の蒸発量

各日長度を実験せる鉢上に 9cm径のペトリ皿に水を充し其ペトリ皿上よりの蒸発量を測定した．其結果によれば第3表の通りで，この結果を見ると日長度とペトリ皿上の蒸発量とは大体正比例的関係にある．

第3表　日長度とペトリ皿（9cm径）の蒸発量との関係
框覆蓋下に於けるペトリ皿の蒸発量

日長度	3h	5h	7h	9h	12h
蒸発量 cc （仝上 100分比）	15.7 (29.7)	32.0 (46.2)	39.7 (57.7)	57.6 (83.0)	69.3 (100)
日照時間 （仝上 100分比）	(25.0)	(41.5)	(58.3)	(74.3)	(100)

a）幼苗期に於ける調査

其結果は第四表に示している．之を要約すれば

第四表　日長度と稲の分蘗度との関係
第二　実験結果幼苗期

日長度	3h	5h	7h	9h	12h（自然）
草丈(m) （仝上 100分比）	21.9 (76.6)	26.8 (94.5)	30.4 (109.0)	32.4 (114.0)	31.2 (122.3)
分蘗稈数 （仝上 比数）	0 0	0.17 (20.0)	0.2 (23.4)	2.0 (234.0)	1.9 (232.1)
分蘗稈の全長（t）	0	0.4 (9.3)	34.6 (80.5)	89.6 (243.0)	90.7 (254.0)
t/m	0	1.490 (1.073)	114.0 (82.3)	277.0 (200)	300 (208.3)

1）日長度3時間区のものは生育の途中に枯死した．第一次第一号分蘗は出現せず．要するに日長3時間程度では分蘗の出現に対しては勿論，生長に対しても不適の様である．

2）分蘗芽出現の早さについて見るに日長5時間区では僅かに出現し，7時間区では漸次分蘗度は増大しこの実験の範囲内では自然日照区に於て最大を示す．つまり分蘗芽の出現に対する限界日長度は3時間区と5時間区との間にあるらしい．

3）草丈は日長度短縮につれて低下している．

b）分蘗旺盛期

分蘗旺盛期に於ける結果は大体日長度を短縮するにつれて各形質は低下の傾向を示し，第一実験の結果と大体一致する様である（第5表，第4図）が尚次の点が注目に値する．

1）分蘗の乾量と主稈のそれとの関係については好条件下では分蘗のそれは主稈のそれの上位にあるも，5時間区の不良条件下ではその位置が夫々逆転して分蘗の方は下位に低下する．

第5表　日長度が水稲の分蘗度の上に及ぶす影響（分蘗旺盛期）

日長度	5h	7h	9h	12h
草丈 仝上 100分比	26.9 (81.8)	35.4 (107.8)	35.5 (108.3)	33.5 (104.0)
平均分蘗稈数	0	2.5 (112,6)	2.9 (130.4)	3.5 (157.5)
地上部全乾量	0.631 (14.7)	3.20 (72.8)	5.520 (125.6)	8.196 (186.2)
粉末比重	0.416 (78.0)	0.507 (95.2)	(0.585 (110.0)	0.6195 (111.4)
主稈の乾量 M	0.631	1.521	3.00	4.469
分蘗の乾量 T	0	1.036 (94.0)	2.52 (139.0)	3.727 (206.0)
T/M	0 0	68.3 (106.0)	83.9 (142.0)	83.3 (141.0)

第三実験　日長度と小麦の分蘗との関係（小麦品種新中長 1951年）

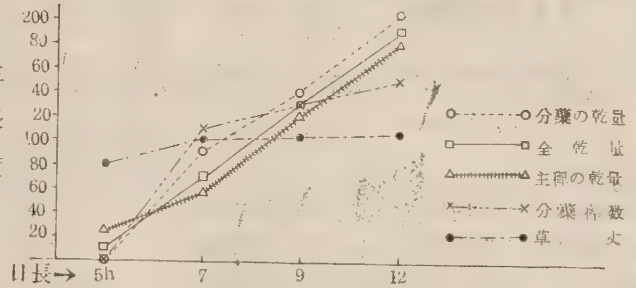
10月5日に植木鉢に播種し仝月9日から11月5日迄4週間夫々の日長下に置いて其分蘖の上に及ぼす影響を調べた.

日長度	4 h	8 h	12h	16h
操　作	8—12時照射	8—16時照射	自然照射	自然照射の上に18—22時100w電照

其結果は第6表 (第5図) の通りで, 次の事が認められる.

1) 自然照射区では地上部乾量は最大を示し, 日長短縮区では漸次逓減を示す. 長日区でも多少減少している. ペトリ皿による蒸発量も乾量のそれと類似の傾向を示している.

第 4 図　日長と稲の分蘖度との関係分蘖旺盛期(第5表参照)



2) 一株当り分蘖稈の全長は自然日長が最大で, 短日, 長日共にその値が下つている. 分蘖稈数のそれと同様の傾向を示す.

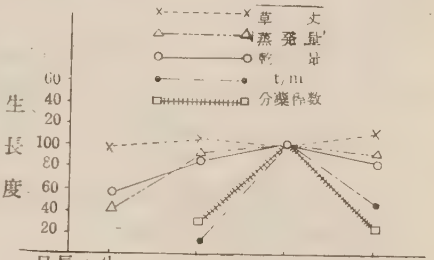
3) 分蘖稈数及草丈に対する分蘖稈の全長の比は自然日長区に於て最大を示し日照時間の短縮せる場合又は延長せる場合も急に減少している.

第 6 表　日長度が小麦の分蘖度に及ぼす影響 (1951年) (実験4週間)

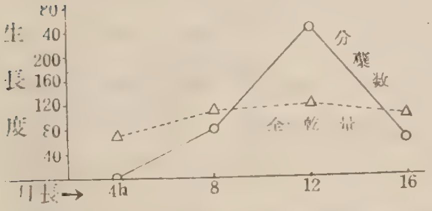
日長度	4 h	8 h	12 h (自然)	16 h
平均草丈 (m)	18.2	20.2	18.2	20.6
仝上比数 (12h区を100とす)	(100)	(111)	(100)	(113.2)
平均分蘖稈数 (同上比数)	0	1.2 (34.3)	3.5 (100)	1.0 (28.5)
一株当り分蘖稈の全長(t)	0	11.15 (18.0)	61.3 (100)	33.1 (54.0)
地上部生量	1.041 (91.0)	1.237 (108.0)	1.145 (100)	1.885 (77.3)
地上部乾量	0.083 (58.4)	0.124 (87.2)	0.142 (100)	0.120 (84.5)
∴一日平均蒸発量	6.06 (47.3)	11.7 (91.4)	12.8 (100)	12.3 (96.1)
t/m	0	0.537 (15.8)	3.38 (100)	1.645 (47.8)

∴ ペトリ皿上の蒸発量　晴天の日の3日間の平均を示す.
1鉢　3株宛　　2組の平均にて示す.

第 五 図　日長度が小麦の分蘖度の上に及ぼす影響 (第6表参照)



第 6 図　日長度が小麦の乾量及分蘖稈数の上に及ぼす影響



第 7 表　日長度が小麦の分蘖稈数及乾量の上に及ぼす影響 (第6表より抜粋換算)

日長度	4 h	8 h	12 h	16 h
分蘖稈数	0 0	1.2 (84.0)	3.5 (246.0)	1.0 (70.0)
全乾量	0.83 (70.7)	0.124 (105.5)	0.142 (120.8)	0.120 (102.0)

尚第7表第6図は第6表に於ける分蘖稈数及乾量を抜粋し平均を100として換算して第6図に表したものであるが, 両曲線の上昇下降の形態を比較するに即ち良好条件下では分蘖数の曲線は上位にあ

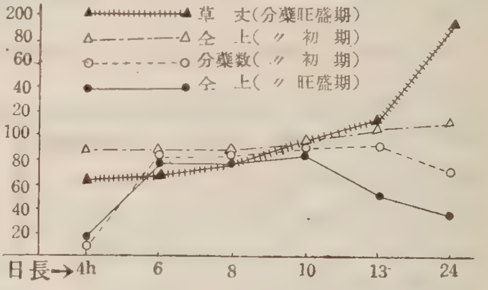
第8表　日長度と小麦の分蘗との関係
(一鉢 3株　2組の平均　1951年
11月1日実験開始，苗長14—20cm)

調査期日	日長度	4 h	6 h	8 h	10 h (自然)	13 h	24 h
19/Ⅰ	平均草丈	10.9 (88.6)	11.2 (91.1)	12.1 (98.3)	12.3 (100)	13.6 (110.6)	19.3 (156.9)
	平均分蘗稈数	0.3 (10)	2.7 (90)	2.8 (93)	300 (100)	2.8 (93.3)	2.3 (76.6)
4/Ⅲ	平均草丈	14.5 (62.5)	16.4 (70.5)	19.1 (82.0)	23.3 (100)	26.5 (113.5)	45.3 (194.0)
	平均分蘗数	2.0 (15.4)	11.0 (84.5)	11.0 (84.5)	13.0 (100)	7.7 (50.1)	5.0 (38.5)

るも不良条件となるや乾量曲線の下降傾斜よりも分蘗曲線のそれは急傾斜で下降している事が注目を要する点である．

分蘗稈数の増加経過を第三実験（小麦1951年）について見るに小麦の幼苗期と分蘗旺盛期に於ける日長度による影響が必ずしも同様ではない様に思はれたから分蘗初期と分蘗旺盛期と於けるに分蘗稈数を比較して見るに其数値は第8表（第7図参照）に示す通りである．

第7図　日長度が小麦の草丈及分蘗の上に及ぼす影響　分蘗初期及旺盛期の結果



一般に分蘗稈数は自然区に於いて最大となり短日区及長日区共に逓減の傾向を示す．而して幼苗期の長日区は多小の低下を示すが旺盛期に於ける長日区に比べて可なり著しき低下を示している．而してその低下の傾向（第7図参照）は幼苗期に於けるものは第1図に示した稲の幼苗期の分蘗度と日長度との場合と類似を示し旺盛期に於いては第2図の稲の旺盛期に於ける分蘗度と日長度との場合（第2図）と類似している事を示すものと認められる．

日長度と草丈の関連についても幼苗期と旺盛期は必ずしも一致を示さないが，大体に於いて傾向は類似している事が認められる．而して分蘗稈数の変化とは負の相関々係を示している事が明かに認められ，幼苗期よりも旺盛期に於けるものは一層明白なる事を示している．

第四実験　小麦の日長度と分蘗度との関係（1952年）

a）分蘗原基の発生状況調査

材料は10月20日植木鉢に播種し（各鉢10粒宛蒔く）一週間後麦の幼芽が2—3cmに伸長した時に日長度を種々に変更して8日間生育後に分蘗原基を調査した．

第9表　日長度が小麦の分蘗の上に及ぼす影響
分蘗原基の発生並に第一次第一号分蘗の出現状況
日長操作後8日目の調査

日長度	3 h	5 h	7 h	9 h	12 h (自然)	14.5 h	24 h
分蘗原基の数	1.0 (59.0)	0.7 (41.0)	2.00 (117.5)	1.3 (77)	1.7 (100)	1.7 (100)	1.7 (100)
分蘗芽の全長	0.5 (87.7)	0.07 (12.3)	0.85 (149.0)	0.33 (58.0)	0.57 (100)	0.53 (92.8)	0.27 (47.2)
第一次第一号分蘗の出現日の早さ∴	0	5.12	3.83	3.63	3.41	3.45	3.6

∴　第1表参照

各区3株宛抜き取り葉鞘内に潜在せる分蘗原基を50倍解剖顕微鏡で原基の出現状況を調査した．

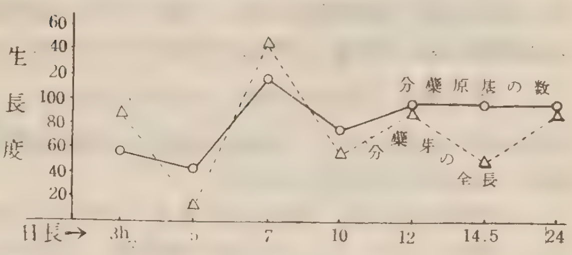
其結果（第9表，第8図参照）によれば次の事が認められる．

1）分蘖原基の発生数は自然日長若くは長日区に於ても大差なく，著者の稲に於ける前結果(2)と大体一致し，極端なる短日区（3時間及5時間区）にては著しく低下する．

2）分蘖芽の全長については極端なる長日及短日区に於いて可なり低下する．

3）第一次第一号分蘖の出現の速さを見るに長日区では多少促進せられるらしい．然るに短日操作の3時間区では葉鞘外へ出現せず．

第8図　日長度が小麦の分蘖原基の発生の上に及ぼす影響



4）第8図によつて見るに分蘖原基の数と分蘖芽の長さとの間に大体平行的に増減する．即ち両者の間に略々相関々係があるらしい．

b）分蘖旺盛期の調査

第四実験の分蘖旺盛期の結果（第10表第9図）によれば次の事が認められる．

第10表　日長度が小麦の分蘖度に及ぼす影響
分蘖旺盛期の結果　1952年（各区8株の平均）

日長度	3 h	5 h	7 h	9 h	12 h	14.5 h	24 h
平均…… cm (m) （仝上比数）	15.9 (62.5)	19.1 (75.0)	21.1 (83.0)	23.0 (90.6)	25.4 (100)	27.7 (118.0)	28.5 (122.5)
分蘖稈の全長 (t)	0	25.3 (32.6)	67.5 (87.0)	66.7 (86.0)	77.5 (100)	45.9 (50.7)	55.3 (71.3)
t/m	0	1.33 (43.7)	3.19 (106.0)	3.23 (107.1)	3.05 (100)	1.66 (55.3)	1.935 (64.5)
分蘖稈数	0	2.6 (51.0)	5.5 (107.8)	5.1 (100)	5.1 (100)	2.9 (57.0)	2.9 (57.0)
全生量 g	2.03 (8.77)	7.80 (33.6)	17.50 (74.3)	17.11 (74.0)	23.03 (100)	21.39 (91.2)	23.44 (101.7)
全乾量 g	0.173 (5.94)	0.798 (27.5)	2.046 (69.0)	2.181 (75.0)	2.906 (100)	2.838 (98.0)	3.079 (105.5)
含水量 g	1.857 (9.20)	7.002 (31.9)	15.454 (75.2)	14.929 (74.0)	20.124 (100)	18.552 (90.7)	20.36 (101.3)
組織粉末比重	0.407 (60.0)	0.513 (76.7)	0.5515 (82.3)	0.576 (85.6)	0.678 (100)	0.591 (87.5)	0.599 (88.4)
黄化度	卌	廾	＋	±	－∴	－∴	－∴

∴印は正常の濃緑色

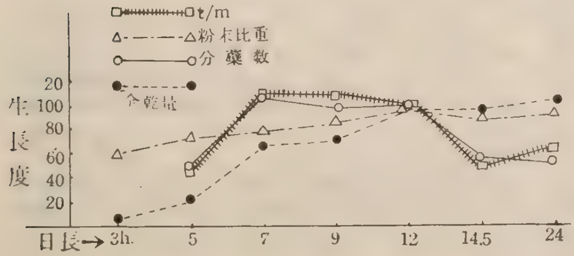
1）草丈は日長延長するにつれて伸長し，日長短縮する程漸次低下の傾向を示す．

2）分蘖稈の全長及分蘖稈数は自然日長区に於いて最大を示し，日長の延長若くは短縮するにつれて逓減の傾向にある．

3　乾量及生量は日長を多少延長するも変化なく，短縮するにつれて漸減する．

4）含水量は乾量と大体同様の傾向を示し，自然日長区に於いて最大を示し，日長の延長若くは短縮するにつれて漸次逓減する．

第9図　日長度が小麦の分蘖度に及ぼす影響
粉末比重と全乾量及分蘖度との関係



5）稈葉の黄化度は日長を短縮するにつれて緑色度は淡くなり，5時間区若くは3時間区にては著しく黄化する．日長延長区及自然日長区のものは濃緑色にて正常の状態を呈す．

6）一般に黄化度の進めるもの程分蘖度が不良の傾向が認められる．

7）小麦の分蘖の出現に対する日長の限

界度は3時間区と5時間区との中間に存するらしい.

8）粉末比重は自然照射区に於いて最大となり日長の延長若くは短縮するにつれて漸次逓減を示す. 尚粉末比重と全乾量とは略正の相関々係がある様である.

第五実験　日長度と裸麦との関係（1951年）

第三実験の小麦に於けると同様の実験をなし第11表第10図の如き結果を得た. 即ち分蘖旺盛期迄の実験によれば次の事が認められる.

1）自然照射区に於いて乾量及分蘖度（稈数, 稈長並びに主稈の長さに対する分蘖の長さの比 t/m）は最大となり, それより日長が短縮若くは延長せる区に於ても漸減する.

2）草丈については自然照射区より僅かに日長延長若くは短縮区に於いて稍々伸長の傾向をとるも, 極端に日長短縮区（4時間区）に於ては草丈の伸長も不良である.

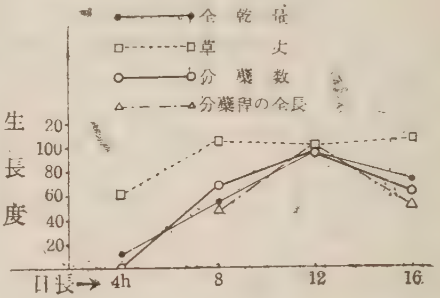
3）極端なる日長短縮区（4時間区）では分蘖芽は出現しない.

第11表　日長度が大麦分蘖度及其他の生育度に及ぼす影響

（1951年）1鉢3個体;2組の平均

日長度	4 h	8 h	12 h（自然）	16 h
草丈 cm（m）	15.9 (63.0)	26.4 (105)	25.2 (100)	26.9 (106.5)
分蘖稈の全長（t）	0 0	19.9 (54.3)	36.6 (100)	21.0 (57.3)
平均分蘖稈数	0 0	1.85 (66.0)	2.8 (100)	1.9 (68.0)
地上部生量 g	0.518 (17.7)	2.233 (76.5)	2.919 (100)	2.119 (72.7)
全乾量 g	0.0523 (12.5)	0.179 (54.7)	0.327 (100)	0.235 (71.8)
t/m		0.755 (52.0)	1.450 (100)	0.778 (53.7)

第10図　日長度と大麦の分蘖度及其他の生長度との関係



B　日照度との関係

第六実験　水稲（1952年）

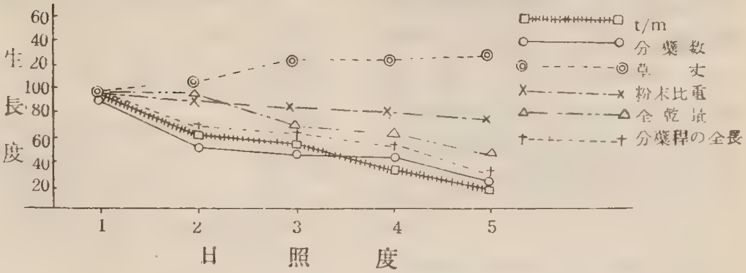
第12表　日照度が稲の分蘖並に其他の生長の上に及ぼす影響

日照度	1952年（A）					1953年（B）					
	100	49	38	30	26	100	49	38	30	26	15
（蚊帳地枚数）	標準区	1重	2重	3重	4重	標準区	1重	2重	3重	4重	5重
草丈cm（m）	32.5 (100)	35.2 (108.5)	42.0 (129.0)	43.9 (135.0)	45.6 (140.0)	42.7 (100)	54.0 (126.4)	70.3 (164.5)	57.3 (134.2)	46.0 (107.7)	39.0 (91.3)
分蘖稈の全長（t）	551.7 (100)	372.4 (67.7)	367.3 (66.4)	291.8 (52.0)	207.1 (37.0)	276.0 (100)	203.3 (74.8)	119.0 (43.1)		0 0	0 0
t/m	17.4 (100)	10.6 (60.9)	8.25 (47.5)	6.67 (38.2)	4.55 (27.7)	64.7 (100)	37.5 (58.3)	16.9 (26.7)			
分蘖稈数	6.2 (100)	3.0 (48.5)	3.0 (48.5)	2.6 (42.0)	1.8 (29.0)	11.7 (100)	5.3 (45.3)	2.7 (23.1)		0 0	0 0
全地上部乾量 g	1.56 (100)	1.53 (98.4)	1.22 (75.3)	0.98 (62.8)	0.69 (44.1)	2.865 (100)	2.345 (82.0)	1.103 (38.5)	0.235 (8.17)	0.098 (3.41)	0.047 (1.64)
全地上部生量 g	9.500 (100)	9.545 (102.4)	7.741 (81.4)	6.352 (66.7)	4.692 (49.3)	—	—	—	—	—	—
粉末比重	0.600 (100)	0.5775 (95.0)	0.5475 (91.5)	0.5385 (90.0)	0.509 (85.0)	0.517 (100)	0.431 (83.6)	0.416 (80.5)	0.360 (70.0)	0.322 (62.5)	0.233 (45.0)
第一次第一号分蘖出現の早さ（d）	9.1	10.0	13.5	15.5	16.2	4.0	2.5	7.0	26.0	—	—

日照度を5—6階級に保つて育成せる結果（第12表，第11図）は次記の通りである．

1）日照度を弱むるにつれて地上部乾量，分蘖稈の全長，分蘖稈数，主稈の長さに対する分蘖稈の長さの比（t/m）は漸次低下する．

第11図　日照度が稲の分蘖度其他の形質の上に及ぼす影響
（第12表A参照）



2）草丈は日照度を或程度迄は弱むるにつれて伸長する．即ち分蘖とは負の相関々係にある（第11図）．

3）第一次第一号分蘖芽の出現の速さは日照度を弱むるにつれて漸次遅延する．

4）粉末比重は日照度を弱むるにつれて漸次低下の傾向を示す．

5）稲の生長（乾量若くは生量等の増大による）に対し不利な条件下にては主稈の長さに対する分蘖稈の全長の割合（t/m）並に分蘖稈数等は乾量のそれよりも常に低位に位する．

第七実験　日照度と水稲の分蘖度との関係（1953年）

第六実験と同様の実験を繰り返えした，その結果は第12表（B）に示した通りである．之を見ると第六実験と大体類似の結果が認められる．

第八実験　日照度と水稲の分蘖との関係（1953年）

第六実験と大体同様の実験をなし次記の結果（第13，第14表，第12図）を得た．その主要点は次の様である．

1）草丈及び分蘖稈の高さは蚊帳地2重覆蓋区のもの最大を示し　それより日照度を弱めしものに於いて漸減し，反対に日照度を強めた場合も低下する．

第13表　日照度が稲の分蘖度の上に及ぼす影響
（1953年）　（13/Ⅵ—16/Ⅶ）

日照度		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
		(100)	(49)	(38)	(30)	(26)	(15)
草丈		42.7	54.0	70.3	57.3	46.0	39.0
		(100)	(126.4)	(164.5)	(134.2)	(107.7)	(91.3)
分蘖稈数		11.7	5.3	2.7	0	0	0
		(100)	(45.3)	(23.1)	0	0	0
分蘖の全長		276.0	203.3	119.0	0	0	0
		(100)	(74.8)	(43.1)	0	0	0
分蘖芽の長さ		23.6	38.3	44.1	0	0	0
		(100)	(162.1)	(186.8)	0	0	0
粉末比重	主稈	0.517	0.431	0.416	0.360	0.322	0.233
	分蘖稈	0.510	0.479	0.368	0	0	0
第一次一号分蘖出現日よりの平均日数		4.0	2.5	7.0	26.0	∞	∞
乾量	主稈	0.715	0.705	0.700	0.235	0.098	0.047
		(172.0)	(169.5)	(168.3)	(56.4)	(23.6)	(11.3)
	分蘖稈	2.150	1.640	0.403			
		(335.0)	(234.0)	(57.6)			
全乾量		2.865	2.345	1.103	0.235	0.098	0.047
		(100)	(82.0)	(38.5)	(8.17)	(3.41)	(1.64)

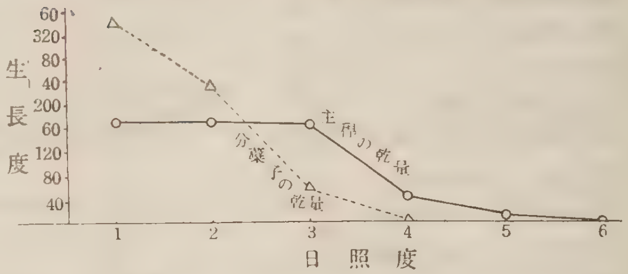
2）分蘖稈数，分蘖稈の全長，全地上部乾量及び粉末比重は標準区に於いて最大を示し日照度を弱むるにつれて漸減する．

3）第一次第一号分蘖の出現の速さについては僅かに日照度を弱めた区に於いて最も速かにしてそれより日照度を弱むるにつれて漸次遅延する．

4）第13表第12図に於いて主稈及分蘖稈の乾量を別々に測定して其平均を100とせる場合の比の曲線を示すのであるが，日照度が可なり弱められても分蘖の出来ている範囲

に於いては主稈の乾量の減じ方は左程甚しくないが，分蘖の乾量は日照度の弱まる事によつて甚しく影響されている事が認められる．而して分蘖の出現せぬ程度の弱い日照度に於いては主稈の乾量も急激に低下する．之等の点は特に注目に値する．

第12図　日照度が稲の分蘖其他の生長度の上に及ぼす影響・主稈及分蘖子の乾量を示す



C　日照度及日長度不足が既成分蘖に及ぼす影響

イ）日照度不足の場合

第九実験　稲の分蘖後期に布框覆蓋結果

稲の分蘖旺盛期の後期に蚊帳地を5重に張れる框を覆蓋し，5週間後に共分蘖の枯死状態を調査した．

其結果は第14表に示す通りである．

第14表　稲の分蘖後期に布框覆蓋結果

	日照度	草丈	全分蘖数（t）	分蘖子枯死の程度				頻死分蘖数（d）	d/t
				⧻∴	⧺	+	±		
標準区	100	69.3	14.7	0	1.0	2.0	0.3	3.3	22.5%
覆蓋区	15	83.3	21.3	0.3	1.3	0.3	1.0	8.9	41.7%

∴　⧻ 完全枯死　⧺ 多少緑色を帯びるもの　+ 充分枯死と認められるもの
± 頻死と認めるもの

この実験により下記の事が認められる．

即ち覆蓋により日照度を著しく弱めた場合には既に出現せる分蘖子を枯死させる事が明かに認められる．共枯死の程度は標準区20%に対し覆蓋区は40%の分蘖子は枯死乃至頻死の状態に陥り覆蓋区にはて完全に枯死せるものの割合も著しく多い．

第十実験　稲の分蘖初期に布框覆蓋結果

（3回反復同様の結果が得られた）

実験法　第一次分蘖が2—3本出現せる株について第六実験に使用せる蚊帳地を張れる框で覆蓋した．約3週間実験せる後の結果第15表，13，14図の如くである．之を要約すれば

1）通常光線下のもの又は僅かに日照度を弱めた区では分蘖稈数は著しく増大している．日照度30%区では分蘖子の増加を見ない．それよりも日照度の弱い区では漸次分蘖

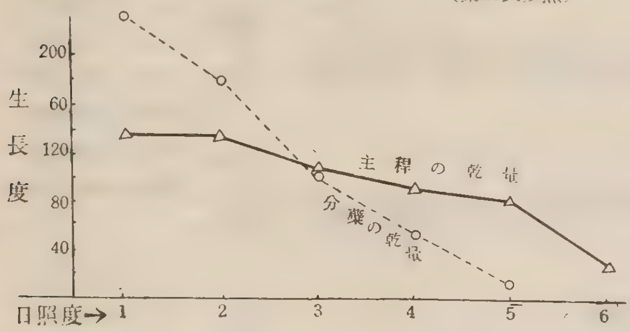
第15表　分蘖苗に布框覆蓋の影響

2—3本分蘖苗　3週間後の調査

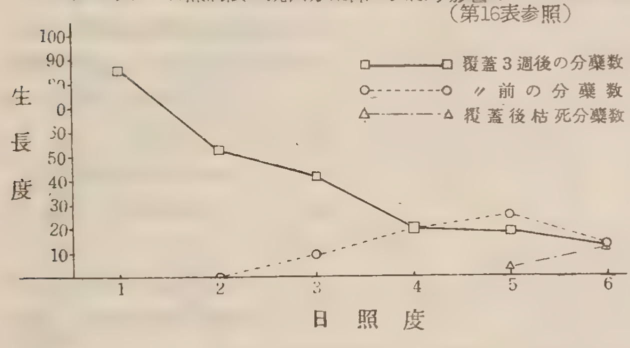
日照度	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
	(100)	(49)	(38)	(30)	(26)	(15)
覆蓋前　草丈 cm	20.3	19.7	25.5	28.3	28.6	26.7
〃 後　仝	43.7	54.7	59.7	66.7	73.0	53.4
覆蓋前　分蘖度	0	0	1.0	2.3	2.7	1.7
〃 後　仝	8.65	5.3	4.3	2.3	2.3∴	1.0∴
分蘖数増減	+8.65	+5.3	+3.3	0	−0.4	−0.7
〃 前　分蘖稈全長	0	0	8.75 (53.7)	28.5 (176.2)	40.3 (250.0)	18.7 (116.0)
〃 後　仝	238 (180.0)	193 (146.0)	180 (136.3)	98 (74.3)	53 (40.2)	29.7 (22.5)※
主稈の乾量 g(M)	0.555 (139.0)	0.555 (139.0)	0.435 (108.8)	0.373 (93.2)	0.349 (82.3)	0.130 (32.5)※
分蘖の乾量 g(T)	1.233 (238.0)	0.940 (181.5)	0.547 (105.8)	0.275 (53.2)	0.081 (16.7)	0.032 (6.2)※
T/M（仝上比数）	2.22 (203.8)	1.69 (150.5)	1.255 (115.3)	0.897 (82.5)	0.243 (24.8)	0.233 (21.4)

∴　残存せる分蘖も頻死の状態に近い。　※（ ）内は平均を100とせる比数

第13図　日照度が稲の分蘖及主稈の生長の上に及ぼす影響（第16表参照）



第14図　日照制限が既出分蘖株に及ぼす影響（第16表参照）



子は減少している．つまり一部のものは枯死せる結果である．日照度15%区では全分蘖子は枯死又は瀕死の状態に陥いつている．

2）日照度不足は分蘖の増加を停止するのみならず既成の分蘖子を枯死させる事が認められる（第14図参照）．

尙同様の実験を3回反復せるも類似の結果が得られた．

3）この実験に於いては主稈及び分蘖稈の乾量の曲線について見るに良好条件下にては分蘖稈のそれは主稈のそれの遙か上位に位し不良条件となるに從つて降下の傾斜度は分蘖の方は急低下を示し漸次主稈の下位に降ることは注目に値する．

ロ）日長度不足の場合

第十一実驗　（1953年）

実驗法：水稲の苗が第一次分蘖を5～6本を出現せる時期に鉢植し，第一実驗の日長度変更に用ひた木框を夫々3h，6h，9hの日長に3週間栽培せる結果は第16表の通りで次の事が認められる．

1）3h区では分蘖子の数は殆んど増加なく分蘖子の一部は枯死した．6h区では分蘖子は多少枯死せるも分蘖数は多少増加した．9h区及自然日長区では分蘖子は著しく増大し枯死せるものなし．

2）日長度不足の場合は既成分蘖の一部は途中で枯死した．

第16表　日長度が水稲の既成分蘖の消長に及ぼす影響　（1953年）（1鉢3株植　2組の平均）

日長度			3h	6h	9h	標準（自然）
実驗前	草丈 cm		41.0	42.5	41.7	45.0
	分蘖稈数		5.5	6.2	4.7	5.0
実驗後	草丈		51.3	55.0	48.0	58.0
	分蘖稈数		5.7	8.8	18.7	11.7
	分蘖数の増加		+0.2	+2.6	+14.0	+6.7
	分蘖子の枯死度	卌	1	0	0	0
		卄	1	0.8	0	0
		＋	1	0.8	0	0
		±	0.7	0.8	0	0
枯死分蘖数			3.7	2.4	0	0
枯死分蘖の割合			65%	17.7%	0	0

∴　第15表参照

D　毒剤による枯死の場合

第十二実驗　毒剤による分蘖子の枯死（1953年）

実驗法：第一次分蘖4－5本出現せる苗を広口瓶（径13cm，深さ20cm，2立入）に土壌を塡充し，湛水した（湛水の深さ3cm）．

各瓶に1%及0.1% $CuSO_4$液 50cc宛添加した．

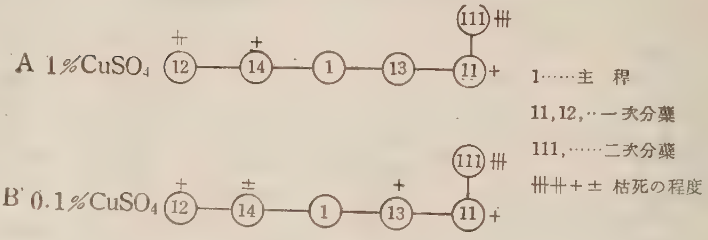
24/Ⅷ－6/Ⅸの2週間の実驗，各液2組宛実驗．

実驗結果：2週間後には一部の分蘖は枯死し始めた．其結果を図示すれば[10]第15図の通りで，次記の事が認められる．

1）二次分蘗は大部分枯死し其枯死の程度も一次分蘗よりも進む．

2）$CuSO_4$ 液の濃度の差異による枯死の程度の差異は明白ならざるも，概して1％液のものは 0.1％液のものよりも被害度は高いものゝ様である．

第15図 毒剤が稲の分蘗子の消長の上に及ぼす影響



第十三実験 2.4-D液添加による影響

実験法：第十二実験と同様に栽培し同様の苗齢の水稲苗について 1,000倍（1.0％）及 10,000倍（0.01％）液に稀釈せる 2.4-D液を各瓶に20cc宛添加した．各液3株宛実験せる結果（第17表）によれば次の事が認められる．

第17表 2.4-D液添加による稲の分蘗子の被害状況を示す

枯死の度	主稈		一次分蘗					二次分蘗				
	±	−	卌	卄	＋	±	−	卌	卄	＋	±	−
0.1％ 2.4-D	3	—	1	1	3	2	2	2	—	2	—	—
0.01％ 2.4-D	2	1	—	1	2	1	6	5	—	3	—	4
計	5	1	1	2	5	3	8	7	—	5	—	4
枯死分蘗の割合			(8)∴ 42％			(11)		(12) 75％			(4)	

∴印（ ）内の数字は枯死若くは瀕死の分蘗子の数を示す

1）分蘗の枯死の程度は一次よりも二次分蘗の方は進んでいる．

2）枯死分蘗子の数についても二次分蘗は75％に対し一次分蘗子は42％にして，明白に二次分蘗は一次に先んじて害せられる事が認められる．

E 一二の野生植物の分岐と日照度との関係

実験材料及方法：校庭に自生せるヒメムカシヨモギ及センダングサを陽地及陰地別に採取し其分岐状況を調査した．

其結果は第18表（第16図）の通りで次の事が認められる．

1）両種植物について陰地に於けるものは主茎の高さは一般に其陽地のものに比して高い．

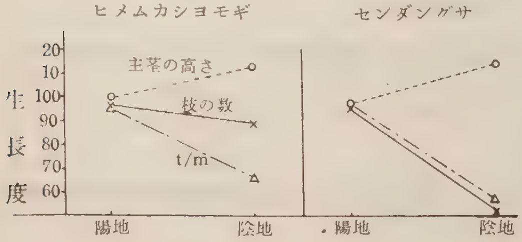
2）側枝の数及び長さによる分岐度は陰地のものは陽地のものに比して著しく劣る．センダングサに於いてはヒメムカシヨモギに於けるよりも著しい．

3）主茎の高さと分岐度との関係は両植物共同様の傾向を示し共間に(−)の相関々係がある事が認められる．

第18表 日照度とセンダングサ及ヒメムカシヨモギの分岐との関係 各5株宛の平均

植物名	ヒメムカシヨモギ		センダングサ	
日照度	陽	陰	陽	陰
主茎の高さcm（m）（全上比数）	162.8 (100)	184.5 (113.3)	154.7 (100)	183.0 (118.5)
側枝の全長 cm（t）	1279.1 (100)	870.7 (68.5)	1850.0 (100)	1285.0 (69.6)
側枝の数	104.8 (100)	93.0 (89)	29.0 (100)	18.7 (57.3)
t/m	7.43 (100)	4.49 (60.6)	11.98 (100)	7.04 (58.7)

第16図 日照度と野生植物の分岐との関係



F　主稈の切断と側芽の伸長との関係

実験材料及方法：材料　水稲及モロコシ

実験法：水稲及モロコシの生育初期及出穂前期（穗孕期）に主稈の穗首（葉鞘内のもの）の部より切断した．

a）水稲摘芯結果

其結果（第19表第17図）によれば主稈切断の直下の二三節の側芽の伸長は著しく促進せられる．尚下方の側芽（分蘖芽）も多少伸長を促進されるらしきも中部の側芽は多少其伸長が抑圧されるものゝ様である．

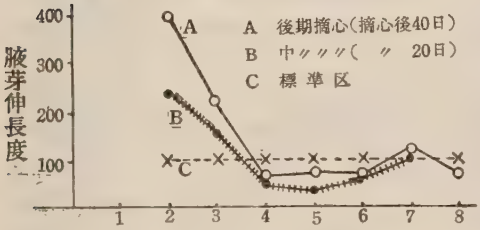
第19表　水稲の主稈の摘心が側芽の伸長の上に及ぼす影響　穗孕期に摘心　各区10株平均

頂上よりの節位			1	2	3	4	5	6	7	8
A∴	摘心区	側芽の長さ	0	12.8	8.6	4.8	5.8	9.1	8.5	4.0
		（全比数）	0	(400)	(220)	(68)	(73)	(92)	(129)	(79)
	標準区	側芽の長さ	0	3.2	3.9	7.1	8.0	9.9	6.6	5.1
		（全比数）		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
B∴	摘心区	側芽の長さ	0	16.3	7.3	3.0	3.3	3.4	3.4	
		（全比数）		(242)	(159)	(52)	(45)	(72)	(110)	
	標準区	側芽の長さ	0	6.7	4.6	5.8	7.4	4.7	3.1	
		（全比数）		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	

∴印 {A　後期摘芯　摘芯後40日にして調査
　　 {B　中期摘芯　〃　20　〃　〃

b）モロコシの摘芯結果（20表第18図参照）に於ても上部2—3節の側芽は著しく伸長生長が促進せらる．此点は稲に於ける摘芯結果と同様の傾向を示している．

第17図　稲の主稈の摘芯が側芽の伸長に及ぼす影響

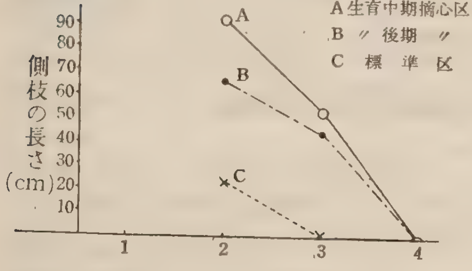


第20表　モロコシの主稈の切断が側芽の伸長の上に及ぼす影響（1953年）（各区10株の平均）

頂上よりの節位			1	2	3	4	5
A	前期摘心区	側芽の長さ	0	90.2	54.2	0.5	0.5
		（全上比数）		(38)∴	(4100)	(100)	(100
B	後期摘心区	側芽の長さ		66.5	45.5	0.5	
		（全上比数）		(28)∴	(3400)	(100)	
	標準区	側芽の長さ		24.0	1.33	0.5	
		（全上比数）		(100)	(100)	(100)	

∴印（　）内の数は標準区を100とせる比数
A　7月15日摘芯9月20日調査
B　8月25日摘芯全上〃

第18図　もろこしの主稈の摘芯が側芽の伸長生長の上に及ぼす影響



IV 論　　議

a）主稈と分蘖稈との相関々係

(イ) 長さとの関係

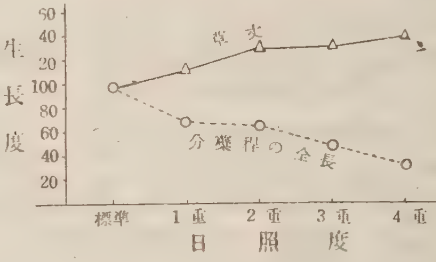
稲の主稈の長さ（草丈）と分蘖稈の全長との関係「日照度に関して」

第22表及第19図によれば草丈と分蘖稈の全長との間に負の高い相関々係が認められる．野草の分岐状態（第18表，第16図参照）にも同様の事が認められる．

第22表　日照度が水稲の草丈及分蘖稈の全長に及ぼす影響　（第12表参照）

日照度	1	2	3	4	5
草丈 cm	32.5	35.2	42.0	43.9	45.6
（仝上比数）	(81.5)	(80.0)	(105.5)	(111.0)	(114.5)
分蘖稈の全長 cm	551.7	372.4	367.3	291.8	207.1
（仝上比数）	(156)	(105.2)	(104.0)	(82.4)	(58.5)

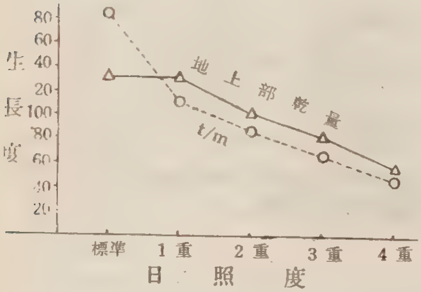
第19図　日照度が稲の草丈及分蘖稈の全長の上に及ぼす影響
主稈の高さと分蘖稈の全長の相関々係
$\gamma = -0.90$



(ロ) 地上部乾量と主稈の長さに対する分蘖稈の全長の比（t/m）．

この両者の間に略正の相関々係（第23表及第20図参照）がある様である．

第20図　日照度が稲の乾量及分蘖の生長の上に及ぼす影響。地上部乾量と主稈長に対する分蘖の全長の比（t/m）との相関々係 $\gamma = +0.90$



第23表　地上部乾量とt/mとの関係　（第12表参照）

日照度	1	2	3	4	5
地上部乾量	1.56	1.53	1.22	0.98	0.69
（仝上比数）	(132.0)	(127.7)	(101.0)	(82.3)	(57.6)
草丈に対する分蘖の全長の比 (t/m)	17.4	10.6	8.3	6.7	4.6
（仝上比数）	(184.0)	(112.0)	(87.0)	(70.5)	(48.0)

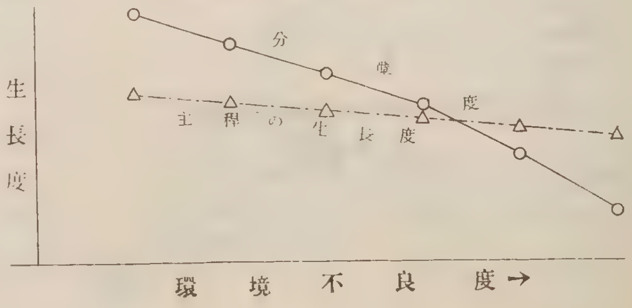
(ハ) 主稈の切断が下方の側芽の伸長の上に及ぼす影響．

稲の主稈を摘心せる場合は其の下方の腋芽は急に伸長を速め主稈に代り出穂する様である．之と類似の事は他の植物「モロコシ」についても認められ又ホモノ科以外の植物についても認められる．

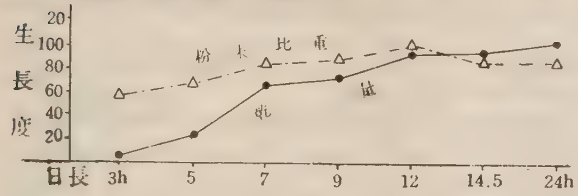
b）相関作用の特異性　(4)

(ニ) 稲及麦の生長に対し外的条件を種々の程度に変更して育成せる場合に於いて主稈及分蘖子の生長度の平均を100とせる比数の曲線を描いて見るに，好適条件下に於ける場合と不良条件下に於ける場合とは常に趣を異にし，好適条件下にては多くの場合分蘖の曲線は主稈のそれの上位にあるか又は重なり合うか或は接近し，不良条件下では全体の乾量の曲

第21図　生長調節作用を示す推定曲線



第22図　日長度が稲の乾量及粉末比重の上に及ぼす影響
（第10表9図参照）
乾量と粉末比重との相関々係　r＝＋0.85



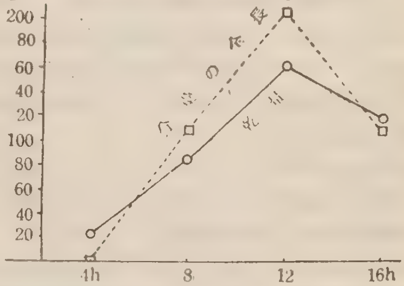
線は分蘗度のそれの上位にあるのが常である．従つて多くの場合（例へば第1図，第23，24，25，27，29図等）の例を纒めて考察するに第21図の様な傾向の曲線が推定構成される様である．之は相関々係の特異な場合と見做さるべきもので普通の相関々係と区別する意味で茲に生長調節作用の曲線（仮称）と名づける．

第24表　日長度が大麦（裸麦）の分蘗の上に及ぼす影響
（第11表参照）

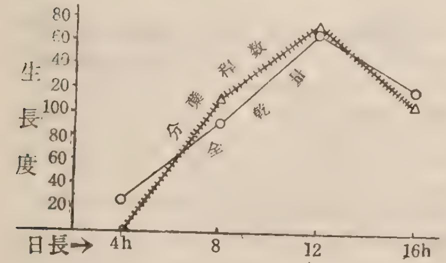
日長度	4 h	8 h	12h	16h
分蘗稈の全長	0	119.2	219.4	115.9
		(110.3)∴	(205.8)	(112.0)
全乾量 g	0.0523	0.179	0.327	0.235
	(26.3)	(90.0)	(164.4)	(118.2)
分蘗稈数	0	1.85	2.80	1.90
		(114.0)	(171.0)	(115.7)

∴印（　）内数は平均を100とせる場合の比数

第23図　大麦の分蘗稈の全長と乾量との関係
（第24表参照）



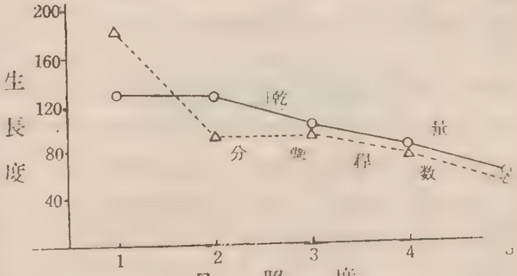
第24図　大麦の分蘗稈数の曲線と乾量のそれとの関係



第25表　日照度が水稲の乾量及分蘗稈数の上に及ぼす影響
（第12表参照）

日照度	1	2	3	4	5
分蘗稈数	6.2	3.0	3.0	2.6	1.8
	(183.0)	(90.2)	(90.2)	(78.3)	(54.3)
地上部全乾量 g	1.56	1.53	1.22	0.98	0.69
	(130)	(127.6)	(102.0)	(81.6)	(57.7)

第25図　日照度が稲の分蘗度に及ぼす影響　分蘗度と乾量との関係　相関々係 γ＝＋0.85



(ホ)　組織粉末比重と地上部乾量との関係

組織粉末比重と地上部乾量との関係について第22図及第1図等によるに略正の相関作用があるらしい．

(ヘ)　地上部乾量と分蘗度との関係

地上部乾量と分蘗度との関係については前記諸結果（第1，2，9，10図）によつて正の高い相関々係が認められる．

(ト)　生長調節作用曲線の検定

生長調節作用を表はす推定曲線は多数の例の綜合結果ではあるが果して各種の凡ての実験結果に当てはまるや否やを主稈と分蘗子の乾量の割合の立場から検定しよう．

a)　水稲に於ける主稈の乾量と分蘗子の乾量の比．

第26図は水稲に於ける主稈及分蘖稈の乾量を別々に測定して其合計を100とした場合の両者の100分比をとつたのである．従つてこの各の点は夫々主稈及分蘖稈の乾量の大小に比例してこの直線を分つものである．従て好適条件下では大体この点は一定の高さを保つが(第26図，28及30図参照)短日区(不良条件)となるやこの点は急激に低下する．而して主稈の線分が遙かに大となる即ちこのことは不良条件によつて主稈は大して影響されないが之に比べて分蘖稈の方がはるかに大なる影響を受けることを証するものである．

稲に於ける日照度の実驗（第27表，第28図）に依つて見るも第26図と同様の傾向を示している事が明かに認められる．

小麦に於ける日長度の実驗（第31図第29表参照）に於ける主稈の長さと分蘖の全長の割合（t/m）の曲線についても略同様の傾向が認められる．

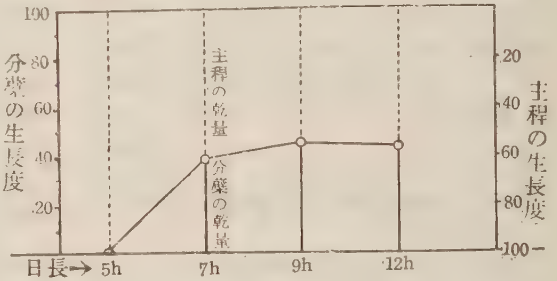
b）既成分蘖株を不良条件下に置いた場合

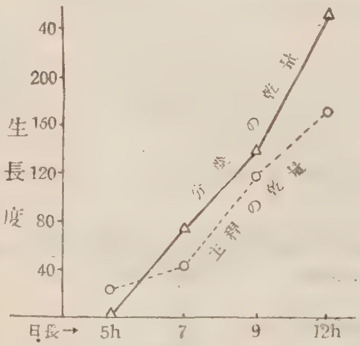
尙既成分蘖の株を不良条件（日照度不足，日長度不足又は毒剤添加せる場合等）下に置いた場合は先づ高次分蘖（若くは其株の後期に出現せる分蘖）から被害の徴候を表はし速かに枯死し，主稈は最後に枯死するもの〻様である．

第26表　日長度が稲の主稈及分蘖稈の乾量の上に及ぼす影響　（第二実驗より）

日長度		5h	7h	9h	12h（自然）
乾量	主稈M	0.631	1.903	3.00	4.469
	分蘖稈T	0	1.297	2.520	3.727
M＋T		0.631	3.200	5.520	8.196
M（比数）		100	59.4	54.3	54.5
T（〃）		0	40.6	45.7	45.5

第26図　日長度が稲の分蘖に及ぼす影響　主稈及分蘖稈の乾量の比を示す。



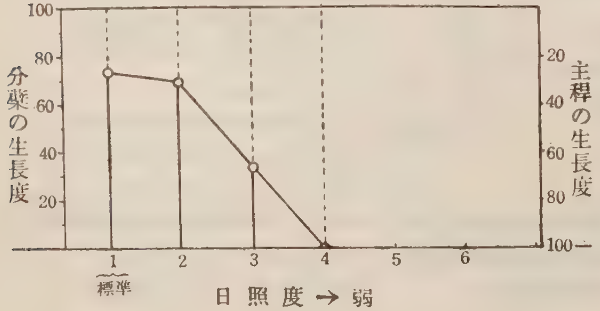


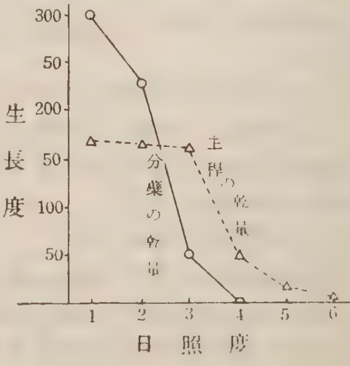
第27図　稲の主稈及分蘖の乾量の上に及ぼす日長度の影響（第26表参照）

第27表　稲の乾量に於ける主稈及分蘖稈の比　（第14表参照）

日照度		No.1	2	3	4	5	6
乾量	主稈g M	0.715	0.705	0.700	0.235	0.098	0.047
	分蘖稈g T	2.150	1.640	0.403	0	0	0
M＋T		2.856	2.345	1.103			
M（比数）		25.0	30	63.7	100	100	100
T（〃）		75.0	70	36.3	0	0	0

第28図　日照度が稲の分蘖並に他の生長度の上に及ぼす影響　主稈及分蘖稈の乾量の比





第29図　日照度が稲の主稈及分蘖稈の乾量の上に及ぼす影響（第27表参照）

上記の事実は主稈と分蘖子との間に一種の特異な相関作用があるものと認められる．上記作用は前記生長調節作用曲線の成立に対する原因の一部をなすものと認められる．

c）其他の形質に対する吟味

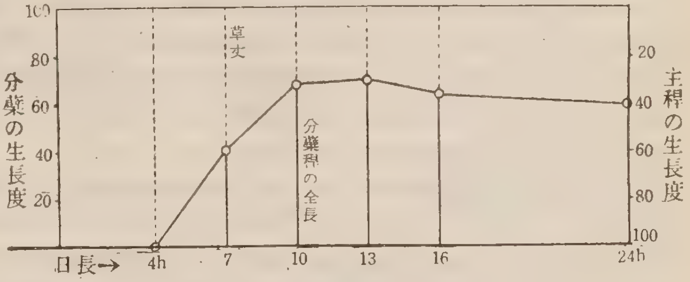
上記諸実験に於いて，水稻，小麦及裸麦に於ける日光関係につき大体類似の実験をなしたのであるが，水稻について日光と分蘖との関係の結果は麦類についても略同様に認められる様である．分蘖の出現に対する限界日長は水稻については日長3時間区では苗は枯死し分蘖の出現を見ない．然るに5時間区ではよく出現する．仍て限界日長は多分4時間前後にあるらしい．之点近藤氏等の実験と略一致する(8)．

第28表　日長度が稻の稈の長さの上に及ぼす影響

（第2表参照）

日長度	7h	10h	13（自然）	16h	24h
主稈の長さ（m）	31.42	35.26	34.11	27.72	28.58
分蘖稈の全長(t)	21.52	78.11	84.80	51.0	43.10
m+t	52.94	113.37	118.91	78.72	71.68
m（比数）	(59.4)	(31.2)	(28.8)	(35.3)	(39.7)
t（〃）	(40.6)	(68.8)	(71.2)	(64.9)	(60.3)

第30図　日長度が稻の分蘖度其他の生長の上に及ぼす影響．草丈度対する分蘖稈の全長の比の曲線　（第28表参照）

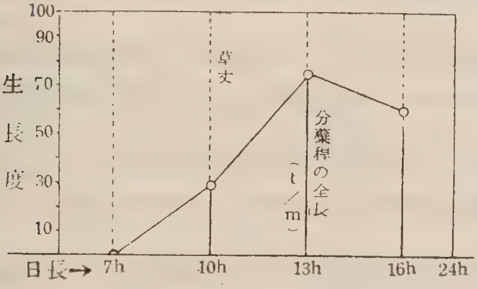


第29表　日長度が少麦の分蘖其他の生長に及ぼす影響

（第6表参照）

日長度	4h	8h	12h	16h
主稈の長さ（草丈）(m)	18.2	20.2	18.2	20.6
分蘖稈の全長（t）	0	11.15	61.3	33.1
m＋t	18.2	31.35	79.5	53.7
m（比数）	(100)	(64.2)	(23.0)	(38.4)
t（〃）	0	(31.8)	(77.0)	(61.6)

第31図　日長度が小麦の分蘖其他の生長に及ぼす影響
草丈に対する分蘖稈の全長の比（t/m）の曲線



組織粉末比重については水稻では幼苗期，分蘖旺盛期共に同様に長日区では最大を示し日長短縮するにつれて逓減の傾向を示す．裸麦についても同様の傾向を示すが，小麦については自然日長区が最大となり長日区に於いて多少減少を示す場合もあつて結果は区々なるが之は麦類に於ける感光性の不完性(7)に因るらしい．

水稻の日照度の実験では，日照度を弱むるにつれて粉末比重は逓減した．要するに組織粉末比重については大体長日区程比重は大となり日長短縮するにつれて低下するらしい．即ち光週効果は先づ光合成に関与せる結果[11] と認められる．

地上部乾量については自然日長区に於いて最大となり，それより日長を延長せる場合も短縮せる場合も大体漸次逓減する．小麦については多少例外の場合あるも裸麦と共に大体稻と類似の傾向にある事が認められる．

日照度と乾量の関係は日照度が弱められるにつれて乾量が逓減せる事は著者の前実験[1]の結果とよく一致する[13]．

日長度と分蘖度（分蘖稈数，一株当り分蘖稈の全長，主稈の乾量に対する分蘖稈の乾量の割合（T/M），主稈の長さに対する分蘖稈の全長の比（t/m），）について見るに大体自然日長区若くは其前

後に於いて最大となり日長が短縮するにつれて漸次減少し日長が延長せる場合にも大体同様に減少する様である．

生長を表示する諸形質の増減と分蘖度の消長も略並行的傾向にある事が認められる．従つて分蘖は一種の生長現象と認められる．

ヒメハカシヨモギ及びセンダングサの陽地及陰地に採集せる材料の分岐状況を見るに陰地のものは草丈は陽地のものに比して伸長せる事は稲の日照度関係の実験の場合と同様に日照度低下に従つて草丈が伸長の傾向を示す事と大体一致する．尚側枝の数及主茎の長さに対する側枝の全長（b/m）は陰地のものは常に陽地のものに劣る事は日照度が弱められるにつれて稲の分蘖稈数は逓減し(6)主稈の長さに対する分蘖稈の全長の割合が低下せるとよく一致するものにして之は稲及麦（ほもの科）に於ける分蘖現象が其他の高等植物例へば菊科植物の分岐現象と類似点を持つ事は面白い事である．ヒメハカシヨモギ及センダングサの主茎の高さと分岐性との間に㊀の相関作用がある事が認められるが，稲及麦類の草丈と分蘖の全長との間に㊀の相関作用を持つことゝ類似するもので注目に値する．

之を要するに稲及麦類の分蘖は生長調節作用（特異性の相関作用）を示し，好適条件となつて或程度以上の主稈の充実をすれば急に分蘖を促進するもの(3)之に反し不良条件に置かれて或程度の充実にまで達しない場合は分蘖を極力抑圧する事が示されている．

隨つて一旦幼苗に不良条件を与へれば急に分蘖の増加は抑圧され尚既成の分蘖子も其生長が停止される理である．

從つてこの研究はいわゆる無効分蘖を招来すべき分蘖を適度に抑へんが為に生長を停止せしめんとする場合は生長に対し或程度の不適なる条件を与へることによつて，その目的を達し得る可能性を示唆するものである．

V　摘　　　要

水稲，小麦及裸麦を鉢植になし日長度（木框を覆蓋若くは電燈照射により日照時間を種々に変更）及日光照射度（日光通過度を異にせる框を覆蓋）の分蘖の程度の上に及ぼす影響を検べた．尚或程度分蘖を出現せる苗につき種々の条件を与へ又は有毒剤を添加して既成分蘖の枯死状況をも調べた．尚之等の諸実験中に分蘖に関係せる諸形質の変化模様について生理生態学的見地にて詳細に検べた．

其主要結果は次記の通りである．

1）主稈の長さと分蘖稈の長さとの間に負の相関々係がある様である．

2）地上部乾量と分蘖稈数及長さに対する分蘖稈の全長の比（t/m）との間に正の高い相関作用がある様である．

3）稲及麦の分蘖は好適条件（乾量の増大を招来する条件）下にては主稈に比して分蘖度は特に促進せられ，不良条件下にては急に著しく抑圧せられる所の一種の特異性ある相関作用（生長調節作用と仮称）を示す．

4）既成分蘖の苗を不良条件下（例へば日長不足，日照度不足若くは有毒剤添加等による）に置いた場合には先づ高次分蘖子（又は後期出現の分蘖子）を枯死させ，主稈はより後期に枯死するものゝ様である．

5）稲及麦類の分蘖の出現に対する限界日長は4時間前後にあるらしい．日照度についても通常光線を1/3乃至1/4程度に弱めた場合は分蘖の出現を見ない様である．

6）日照度を弱むるにつれて組織粉末比重は低下し分蘖度の低下と同様の傾向を示す．

7）日照度と乾量との関係は日照度を弱むるにつれて乾量が逓減する．

8）地上部乾量については自然日長区に於いて最大となり，それよりも日長を延長又は短縮するにつれて漸次逓減する．

9）日長度と分蘗度（分蘗稈数，t/m∴，一株当り分蘗稈の全長T/M(∴)等）との関係について見るに，大体自然日長区若くは其前後に於いて最大となり，日長が短縮するにつれて漸次減少し日長が延長せる場合にも同様に減少する．

10）一二の野草の分岐と日照度との関係についても大体稲及麦の分蘗に対すると同様の関係が認められる．

上記諸結果によつて次の結論が得られる様である．

a　稲及麦の分蘗作用は特異性ある相関作用（生長調節作用と仮称）を有する．而して生長（乾量の増大）に対し好適条件下にては分蘗をより一層促進させ，不良条件下では特に著しく分蘗を抑圧するものゝ様である．之の事は無効分蘗処理問題に対し或示唆を与へるものと認められる．

b）稲の分蘗作用は生長現象に外ならない事が認められる．

∴　t/m　主稈の長さに対する分蘗稈の全長の比

(∴)　T/M 主稈の乾量に対する分蘗稈の乾量の比

文　献

1）深城貞義，稲の分蘗に関する研究，第一報　灌水度及日光供給度其他の一二条件の分蘗度に及ぼす影響．九大農学部学芸雑誌第二巻340～365，1927．

2）——．稲の第一分蘗原基の生成と営養物質及び日光との関係．仝上誌．vol. 5, No,1, 1932.

3）——．麦類の幼苗に於ける分蘗と粉末比重との関係．香川農科大学学術報告　vol.4 No.2. 1952.

4）——．荻原時二．植物の分岐に関する研究　第一報　粉末比重より見たる植物の分岐に就いて．仝上誌　vol. 4, No.3, 1953.

5）片山佃：稲・麦の分蘗研究 稲・麦の分蘗秩序に関する研究　養賢堂　1951.

6）加藤茂苞　日照及温度の稲作に対する重要時期に就いて．日本作物学会紀事 vol.5 No.1 及No.3, 1933.

7）川又是好　播種及適期を異にする大麦品種の感光性及び感温性の差異に就いて．日本作物学会紀事．vol. 5, No. 4, 1933.

8）近藤万太郎，岡村．一色．笠原：稲のフォトペリオデズムに関する実験的研究，仝上誌 vol. 4, No.1, 1932.

9）Kondo, M. T. Okamura. S. Isshiki and Y. Kasahara : Untersuchungen über „Photoperiodism„ der Reis-pflanzen. Zweite Mitteilung Ber. d. Ohara Inst, f. Landw. Forsch. Bd. 6, Ht. 3, 1934.

10）江繊理一郎：植物実用生理学領域に於ける体内舞台学の概念と其の運用〔1〕－〔2〕農業及園芸 vol. 18, No. 10, 11, 1943.

11）Parke, M. W. and Borthwick, H.A. The relation of C-Assimila tion to the photoperiodlism. Bot. Gaz. 102, 255, 1940.

12）Percival, J. The wheat plant. 1921.

13）植田幸輔：光線の強度が小麦の生育に及ぼす影響に就いて．日本作物学会紀事　Vol. 10 No.10, 1940.

Résumé

The author studied the infulence of various degrees of day length and light intensity on the tillering of submerged rice, wheat and barley, which were all potted. By placing some seedlings that have already started tillering under various conditions or adding some toxic substances, he studied the state of withering of tillered seedlings. The studies were also made from the physiological and ecological standpoints.

The main results are as follows:

1) There seems to be a negative correlation between the length of mainculm and that of tillers.

2) It seems that there are positive correlations between the dry weight of upground parts and number of tillers as well as between the former and the ratio of the length of mainculm to the total length of tillers(t/m).

3) There is a specific correlation between the mainculm and its tillers, in other words, there is a growth-regulating action between them.

4) Under the good environment, the growth of tillering increases rapidly as compared with that of mainculm. On the contrary, under the bad environment, the growth of tillering is restrained rapidly as compared with that of mainculm. Under the bad environment, late emerged tillers(or young tillers of tillered seedlings) wither first and then older tillers follow.

5) It seemes that for the emergence of the lst tillers of rice, wheat and barley plants, the limit of the day length or the shortest day-length is about 4 hours. For the emergence of their lst tillers, the limit of light intensity is 1/3 or 1/4 of the normal light intensity.

6) The sp. powder gravity of their tillers and tillering decreases equally as the light-intensity decreases.

7) The growth of dry weight of up-ground part and that of tillering get lower as the light intensity is weakened.

8) As to the dry weight of up-ground part of rice plant, that of the normal day length is the largest, and then it decreases as the day-length grows long.

9) As to the influence of the day-length on the tillering, that of the normal day-length is the largest. And as the day length changes, whether it reduces or elongates, its influence decreases gradually.

10) We can also recognize that the reaction of decapitation of *Holcus Sorghum* and that of rice plant are analogous. As to the relation of various light-intensity to the branching of *Bidens bipinnata* and *Erigeron canadensis* to the tillering of rice plant, they react equally.

11) From the above-mentioned results, we can get the following conclusion:

a) The growth-regulating action of tillering gives a very useful suggestion for keeping the tillering of the rice plant under control.

b) It seems that the tillering of the rice plant is the phenomenon of growth itself.

夜温処理に対する蚕豆の開花結実反応について(予報)

植　木　邦　和

On the responses of the broad bean to the treatment with night warming in flowering and fruiting. (Preliminary)

By Kunikazu UEKI

(Received November 30,1953)

緒　　言

蚕豆の栽培分布をみると,本邦は勿論諸外国に於いても,冬の気候の温和な地方に限られている．これは，蚕豆の生態的特性に基くものであり，その特性の究明は必要な問題である．

杉山等 (1949) [6]は蚕豆の生育期間の温度が，その分枝，開花及び結実の状態を決定するための重要な要素の一つであると推定している．又，変温が作物の生育及び結実に及ぼす影響については，盛永等(1938), [4] WENT(1943), [7] HEWITT等(1948) [3]始め多くの人々の報告がある．

筆者は，蚕豆の生育中種々の時期の夜温の差が，その開花及び結実に及ぼす影響を予備的に観察した．その結果，今後研究すべき事項も少くないが，生育時期により夜温処理に対する蚕豆の開花結実反応が異ることが判明したので，茲にその大要を述べる．

本報を草するに当り，種々御指導賜つた京大香川冬夫教授，赤藤克己助教授並びに本学野田愛三農場長に対し，深甚の謝意を表する．

実験材料及び実験方法

供試材料としては，香川県立農科大学附属農場に於て採種した蚕豆品種「長莢」を用いた．1952年11月2日木箱に播種し，同年11月25日各区共径1尺の陶器製植木鉢3個に生育均齊な個体を厳選して一鉢2本宛移植し，翌1953年6月15日に収穫した．

試験区は，第1表の如く，A，B，C，D，E，Fの6区に分ち，生育時期別夜温処理の影響を調査した．

A,B,C,D,Eの各試験区に於いては，処理期間中夜間のみ戸内に入れ，自然状態の対照区より夜温を高くし，処理前及び処理後は晝夜戸外に置いて生育させた．対照のF区は，全生育期間中晝夜共戸外に置き，自然状態で生育させた．

第1表　試験区の夜温処理時期及び期間

試験区	処理時期	処理期間	処理日数
		月日　月日	日
A	花芽分化前半期	1.13 — 2.24	42
B	花芽分化後半期	2.24 — 3.25	30
C	開花期	3.31 — 4.30	30
D	登熟期	5. 1 — 6.14	45
E	花芽分化後生育全期	1.13 — 6.15	153
F	対照	——	——

処理期間中の各試験区の日々の戸外及び戸内の夜間の最低気温並びに午前10時の気温，昼間の最高気温の平均値は，第1図の如くである．

夜温処理期間中の戸内の最低夜間気温は，戸外のそれに比し，開花前及び開花中は平均約3°c高く，

開花後は約1°～2°cの差異を示している.

実験結果及び考察

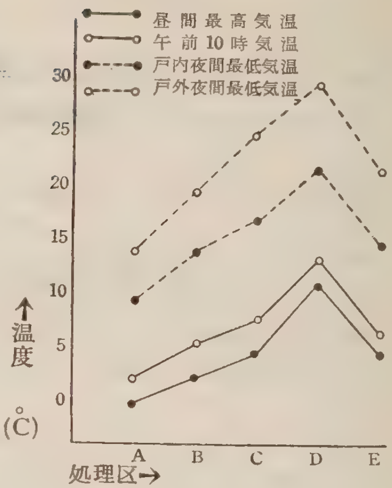
a）開花に及ぼす影響

各試験区に於ける，開花の状況を示せば，第2表の如くである.

即ち，開花前に夜温を高くしたA，B及びE処理区に於いては，開花始の促進が認められ，特に花芽分化後全生育期に亘り処理したE区は，対照区に比し，顕著な差があつた．同様な事実は，古谷（1950）(1)が大豆に於いて，中山（1951）(5)が豌豆に於いても認めてをり，開花前の夜温の差は，花芽の分化及び発育に影響を及ぼすものと考えられる.

第2表　開花状況

項目＼試験区	A	B	C	D	E	F
	月　日	月　日	月　日	月　日	月　日	月　日
開花始期	3　24	3　25	3　31	4　1	3　20	4　1
開花促進日数	8	6	1	0	12	—
開花期間日数	33	35	30	30	44	30
開花数	115.5	124.5	114.8	112.0	157.5	116.0
（同上比較）	(100)	(107)	(99)	(95)	(136)	(100)



第1図　夜温処理期間中の気温

又，開花期間日数及び開花数についてみると，花芽分化期の前半及び開花中処理のA C両区は，対照のF区及び開花終了後処理のD区に比し等しいか大差ないが，花芽分化後半期処理のB区は，対照区に比し稍増加し，特に花芽分化期より成熟期まで長期に亘り処理したE区は，著しい増加を示している．これと同様な結果を杉山等（1949）(6)は蚕豆のガラス室栽培に於いて，古谷等（1951）(2)は暖冬下に於ける戸外の蚕豆に於いて得ている．筆者の実験に於いて，自然状態の対照区に比し，長期夜温処理区の開花数が増加している原因については，着花部位たる主茎及び分枝の節数の増加又は同化養分の生成を促す葉数の増加等との関係が考えられる.

b）結実に及ぼす影響

各試験区に於ける，成熟期並びに莢及び子実について，その稔実状況を調査した結果は第3表及び第4表の如くである.

即ち，成熟期についてみると，A，B，C等の夜温処理区に於いては，対照区より稍促進してをり，これは夜温の差による開花始の促進に関係するのであらう．而して，開花期間の長かつたE区及び開花後処理のD区では促進はないか又は殆んどないと言える.

第3表　成　熟　期

項目＼試験区	A	B	C	D	E	F
	月　日	月　日	月　日	月　日	月　日	月　日
成熟期	6　10	6　12	5　12	6　14	6　15	6　15
成熟促進日数	5	3	3	1	0	—

註）成熟期：1株の莢の色が全部黒変した時期を以てその株の成熟期とする

結莢歩合及び着莢節位については，長期処理のE区及び開花中処理のC区を除いては，自然状態の対照区と大差なく，開花期前及び登熟期の夜温処理は，着莢にはあまり影響を与えぬようである．莢の長さについては，各処理区共，対照区より短く，これは夜温の差が莢の発達に及ぼす影響として興味ある問題である．莢重については，長期処理のE区及び開花終了後処理のD区を除いて，又一莢粒数については，E区を除いては各処理区共対照区に比し著しい差異が認められない．粒数については，開花中処理のC区及び長期処理のE区が，又粒重については，C区及びE区の他にD区が対照区や開花前処理区に比し，著しく減少してをり，夜温処理の影響が認められる．尚，開花終了後処

第4表　結実状況

項目＼試験区	A	B	C	D	E	F
結莢数	13.6	14.2	10.6	12.2	11.6	12.8
（同比数）	(106)	(111)	(83)	(95)	(91)	(100)
結莢歩合 %	11.7	11.4	9.2	10.9	7.4	11.0
（同比数）	(106)	(104)	(84)	(99)	(67)	(100)
着莢節位 節	5.9	6.7	8.0	6.9	9.0	6.1
（同比数）	(97)	(110)	(131)	(113)	(148)	(100)
莢長 cm	9.8	8.5	9.7	9.2	6.7	11.0
（同比数）	(89)	(77)	(88)	(84)	(61)	(100)
莢重 g	11.9	11.6	10.4	8.0	4.5	10.9
（同比数）	(109)	(106)	(97)	(73)	(41)	(100)
一莢粒数	2.8	2.6	2.6	2.8	2.0	2.7
（同比数）	(104)	(96)	(96)	(104)	(74)	(100)
粒数	38.0	37.2	27.8	34.4	23.2	34.5
（同比数）	(110)	(107)	(80)	(99)	(68)	(100)
粒重 g	43.3	36.5	29.7	31.4	17.4	41.0
（同比数）	(106)	(89)	(72)	(77)	(42)	(100)
百粒重 g	119.0	110.0	106.0	98.0	78.0	117.0
（同比数）	(102)	(94)	(91)	(84)	(67)	(100)

註）　調査個体数；各試験区共5株

理のD区は，結莢歩合及び粒数が対照区と略同様であるが，莢重や粒重等の劣つている点は，蚕豆の夜温に対する登熟反応として今後の研究に俟たねばならぬ．

以上蚕豆の各生育時期に於ける夜温の差が，開花，及び結実に与える影響の概要を述べたが，実験の結果は，生育時期により，夜温処理に対する開花及び結実の反応が異るようである．即ち，花芽分化並びに発育期処理の場合は，開花始の促進及び莢長の短縮以外はあまり影響は認められないが，開花期処理の場合は，結実に於いて花芽分化後生育全期処理の場合は花芽の分化発育並びに開花結実に於いて，著しい反応を示している．又，開花終了後の登熟期処理の結実反応は，再検討する必要がある．

尚，本実験に於いては，種々の品種を用いなかつたが，夜温処理に対する蚕豆の開花結実反応の品種間差異があり得べく，これらについては，今後更に研究を要する．

摘　　要

1.　本実験は，蚕豆「長莢」を用い，生育時期別夜温処理に対する開花結実反応を予備的に調査したものである．

2.　夜温の差に対する開花反応は，開花始の時期，開花期間の日数及び開花数にあらわれるようであるが，夜温処理をうけた材料の生育時期により異る．

3.　夜温の差に対する結実反応は，成熟期，着莢，粒数，粒重にあらわれ，特に花芽分化後の全生育期及び開花期処理の場合に反応が著しい．

引　用　文　献

(1)　古谷義人：農業及園芸；25,3 (1950)

(2)　古谷義人，遠山良樹，久木井基二，松村長和：九州農試彙報；1,1 (1951)

(3)　Hewitt, S.P. and Curtis, O. F.: Amer. J. Bot; 35,10 (1948)

(4)　盛永俊太郎，井浦德，柏木小五郎：農業及園芸；13,7 (1938)

(5)　中山治彦：日作紀；20,1〜2 (1952)

(6)　杉山直儀．西貞夫．加藤徹：園芸雑，18,3〜4 (1949)

(7)　Went. F.W.: Amer. J. Bot.; 30,2 (1943)

Résumé

In this study, the author has investigated prelminarily the responses of the broad bean, "Nagasaya variety" in flowerning and fruiting to the treatment with night warming at the various stages of growth.

The responses in flowering by the difference of night warming were shown by the beginning of flowering, the duration of flowering period and the number of flowers, but they were different from the growth period of materials receiving the treatment with night warming.

The responses in fruting by the difference of night warming were shown by the maturing period, fructification, number and weight of seeds, and they were remakable all the growth periods after the flower bud differentiation and the duration of flowering period.

水田裏作の経営経済的研究（第1報）
―水田裏作における「水」の制約作用について―

森　　和　　男

Economical studies on the double-cropping-paddy.(PartI)
On the restrictive effect of "water" on the double-cropping in the paddy-field

by Kazuo MORI

(Received November 30, 1953)

目　　次

第1節　課　　題
第2節　水田裏作を制約する諸要因
　　―特殊制約要因の抽出―
第3節　経営的にみたる裏作一般の制約機構について
　　―考察方法の検討―
第4節　水田裏作の相対的有利性に及ぼす「水」の影響について
　第1項　裏作物の収益性に及ぼす水の影響について（以上本号）
　第2項　表作物と裏作物との経営要素の利用共同関係に及ぼす水の影響について
第5節　結　　論

第一節　課　　題

戰後我国の農業経営は，農家戸数及び農家一戸当り家族員の増加によつて一層零細化するに至つたが，このことは我国の農業経営をしてより一層の集約化を要請せしむるであらう．かかる場合，同一耕地に対する作付回数増加による土地の利用の高度化は，いわば経営耕地面積の実質的拡大という意味で経営の合理的集約化に対して重要な意義を有するものである．

ところで我国耕地の田畑別利用状況を昭和22年8月1日調査の臨時農業センサスの「農作物栽培農家数及び作付延面積又は栽培現在面積全国総括表」（農林統計月報第105号昭和22年10月）から全国平均耕地利用率を算出すると耕地全体では127.3%であるが，これを田畑別にみると田125.6%.畑129.5%であり，畑の方が稍高い程度であるが，永年作物として一般的にはその利用率100%と考えられる果樹，桑，茶を除いた場合には，畑利用率は134%となつて水田のそれに比して約10%程度高くなるであらう．

次に本論で直接問題とする冬季期間（これを通俗用語に従つて裏作期間と云おう）における土地利用率を同じく田畑別，地域別に比較表示すると第1表の如くである．（註1）

本表により先づ全国平均について田畑別にみると，全冬季延面積による利用率（田畑別の秋から早春にかけての作物栽培延面積を田，畑の面積でそれぞれ割り，その商に100を掛けて算出したもの）では，水田の51%に対して畑は95%，2月1日現在立毛面積による利用率では，水田の41%に対し畑は67%で，いづれも水田は畑に比較してかなり利用率が低くなつている．さらにこれを農区別にみると，概して東北，北陸などの所謂積雪寒冷地帯ほど田と畑の利用率の差が大きく，四国，九州などの西

第1表　地区別水田及び畑地における冬季利用率：1945

地理区	普通水田		普通畑	
	2月1日現在	全冬季	2月1日現在	全冬季
東北	6%	11%	42%	76%
関東	25	33	79	104
北陸	26	32	38	77
中部	47	63	72	99
近畿	62	73	61	96
中国	55	65	71	103
四国	73	86	77	99
九州	76	98	77	95
内地計	41	51	67	95

1)　「農商統計月報」77号による．
2)　普通水田，普通畑というのは，桑，果樹等の樹木を除いたもの．
3)　全冬季は2月1日当日作付されている前に夏作後植えつけられ收穫されたもの(例,大根)及び2月1日後夏作まで收穫する目的で植える予定の作物(例，馬鈴薯)を含む．
4)　中部は，東海東山のうちから三重県を除き，近畿には三重県を含む．九州は鹿児島を缺く．
5)　本表は細野重雄「水田裏作の論理」(農業総合研究，第6巻第2号抜刷) 116頁から転載したものである．

南暖地ほど両者の利用率の差が小さくなつていることが知られる．

なお「畑地の年2回以上の利用率は，がいして水田のそれに勝つている．2月1日の利用率と冬季全般の利用率の開きは，水田では最高の値を示す地方でも22%であつて，平均10%に過ぎないが，畑では最高39%，平均28%に達し，畑地の方がはるかに大きい差を示している．」而して「このことは水田裏作における作物選択が，冬期半年を対照にした畑作のそれについてみても，畑作よりもより限られているということを示すものである.」（註2）

以上我国における(但し北海道鹿児島を除く)耕地の利用率を田・畑別に比較せる結果によれば，とも角も水田は畑に比して耕地利用率において劣つており，特に全冬季における利用率，所謂裏作率において著しく低いことが知られるのである．しかもこの田•畑間の利用率の相異は，東北区とか北陸区などの所謂積雪寒冷地域において大きく,西南暖地において著しく小さいと云うように,農区によつてかなりの相異があることに気付くのである．

そこで次の若干の問題が生ずる。即ち，(1)何故に水田における裏作はこのように制約されているのであらうか．特に裏作乃至二毛作として多くの共通性を有する筈の畑における裏作に比較して相対的により強く制約されているのであらうか．水田裏作には畑における裏作に対比して，如何なる特殊的要因が介在し，それが如何なる作用を通して水田裏作を相対的により強く制約しているのであらうか．

(2)何故に田・畑間の秋冬期耕地利用率の開きにおいて農区間に著しい差異があり，概して東北とか北陸などの寒冷地方におけるほどその開きが大きく畑における裏作に比較して水田における裏作が相対的により強く制約されていることを示すのに対して，四国とか九州地区の如き西南暖地においてはその開きが小さく，ところにより畑のそれに比して水田の方が高くさえなつているのであらうか，という問題である．

かくて本稿はこの問題について経営技術的観点から若干の考察を試みんとするものである。蓋し水田裏作における特殊制約要因及びその制約機構の経営技術的解明こそ水田裏作における問題の所在とその克服えの道を明らかにする第一歩であると信ずるからにほかならない．

〔註1〕本節及び次節で引用した諸調査は戦時及び戦後の混乱期において行われたもので，耕地面積や耕地利用率が著しく小さくなつているように統計そのものとしての信頼性は低いと見ねばならないが，然し表における絶対数よりもむしろそれ等数字の比率の大小を問題とする本稿においては，水田及び畑についての農家

の申告態度が一応ひとしいとする限り，他に拠るべき適当な全国的資料がない現状においては利用に耐えると思われる．

〔註2〕 細野重雄：水田裏作の論理，P116～117（季刊「農業総合研究」第8巻第2号抜刷）

第二節　水田裏作を制約する諸要因

さて，それでは一体水田裏作を畑裏作に対して相対的により強く制約する原因には，如何なるものが挙げられるか．

先づこれを知る手懸りとして，農林省が昭和20年2月1日現在で全国的に行つた調査結果「秋冬作ヲ行ハザル主要原因」を若干整理し，畑の場合と対応させて表示すると第3表の如くである．

第二表　秋冬作を行はざる主要原因
（A表）　全国調査

田		畑	
原因名	面積	原因名	面積
積雪長期	町 439,810.0	積雪長期	町 69,629.9
山蔭地寒冷地	12,293.5	日蔭地寒冷地	3,630.2
土地改良工事施行	45,549.3	土地改良工事施行	313.9
災害復旧被害常習地	2,752.4	災害復旧被害常習地	559.0
		工場などの敷地予定	327.1
排水不良	628,386.4		
水利関係（用水不足）	4,225.2		
労力不足	96,432.9	労力不足	28,028.4
休閑	148,860.4	地力保持	67,882.1
早期挿苗	1,226.5	春夏作予定（輪作関係）	24,583.[illegible]
		苗床予定	259.0
計	1,379,526.4	計	195,214.5

〔表註〕(1) 主要原因を摘録したるものなるを以て本表の合計面積は秋冬作を行はざる普通田或は普通畑の総面積を表示するものに非ず．
(2) 本表は　昭和20年2月1日農林省調査「秋冬作綜合作付実態調査結果表」（農林統計月報77号）による

この表をみると，裏作を制約する原因には，田にも畑にも共通すると考えられるものが〔註2〕殆どであつて，ただ水田裏作の場合においては，「排水不良」とか「水利関係」と云うやうな「水」と関連する原因が，特殊な制約要因として存在していることが知られる．

而てこのことは水田裏作が耕地の冬期間利用という意味で，畑裏作と共通した多くの点をもつてはいるが，ただ水田裏作の場合には，本来水稲を湛水耕作すべく用意された水田を排水することによつて乾土状態とし，これに畑作物を栽培するという謂はゞ湛水耕作と乾土耕作が交替する形で成立しており，一貫して乾土耕作に終始する畑裏作と，耕作技術上の相異を有することからうまれる当然の帰結と云えるであらう．

従つて水田裏作の制約機構の究明は，特殊制約要素としての「水」の介入が，右の耕作技術上の相異を通して，裏作一般に共通する制約を水田裏作の場合において，畑裏作の場合に比し如何ように強化するか，ということの解明によつて有力な一つの手がかりを与えられると思われる．

そこで次に裏作一般の制約機構について，簡単に触れておかなければならない．

〔註〕 第2表の原表は頗る雑然としており，その分類も曖昧であつて十分な資料とは云えないが，全国的調査としては殆ど唯一のものと考えられるので採り上げた．而して，本表の作成に当り，水田における「休閑」及び「早期挿苗」と，畑における「地力維持」及び「春夏作予定」は，何れもその内容が明確でないが，「休

閑」と云ふものが一定期間の土地利用を犠牲とすることによつて土地利用手段の節約，別して労働の分配をよくし，併せて地力の回復，維持を目的とする限り，それは労力事情と地力保持の関係に分解し得ると見做せるであろうし，また「早期挿秧」が稲の田植を普通栽培の場合よりも早くするることによつて，山間地や寒冷地における水稲冷害の危険を廻避し，或は稲の生育期間を延長して，収量の増加を計ると共に，労力の季節的分配を良くする事を目的として行われるものと見られる限り，早期挿秧を理由とする裏作の排除は，その労力的関係と相まつて，畑における「春夏作予定」に対応する制約原因に分解し得るであろう．

なお個別農家の立場からする時，「肥料不足」別して「堆厩肥不足」などが水田裏作の制約要因として挙げられる場合が少くないが，このことは畑裏作の場合にもみられることであり，また水田裏作における「水の支配の不完全」とも関連するから，ここでは特別にとりあげない．

第三節　経営的にみたる裏作一般の制約機構について

本邦における秋冬作を制約する原因は，前述したやうに頗る多いけれども，それ等が具体的に果す制約作用と云うものは，これを個別経営の側面から見る限り，所与の圃場を一毛作として利用する場合と裏作を導入して二毛作として利用する場合と，何れが農業経営乃至農家経済全体からみて相対的により有利であるか，と云う評価乃至撰択に対して，二毛作化を相対的に不利なものとするように作用することにほかならないといい得るであらう．

ところで裏作とは，一般に冬期間遊休状態にある土地を利用して冬作物（或は春作物，秋作物等の主作物以外の作物）を作付け，主作物（主に夏作物）と結び合わすことに依つて経営耕地の利用を高めるとともに，主として経営に沈下固定されている家族労働力や役畜などの資本財に雇傭を与え，そのより有効なる利用を実現して経営純収益を高めること，換言すれば個別経営に於いて行われる農業生産におけるオーバーヘツドコスト（overhead cost）をより良く節約することによつて農業経営純収益乃至農業所得を増大することを主なる目的として行われるものであると一般には定義することが出来ると考える．この意味に於いては水田裏作物もまた農業生産に於ける生産要素利用の季節性に対応する経営の多角化乃至集約化の一方向であり，その有利性は，表作と結びつけられる裏作物自体の収量或は粗収益の大いさに依存することは勿論であるが，その裏作物の収益性たるや上述した裏作の性格から多分にその生産に要する生産要素の利用を通じて，経営要素に対する他部門との間の利用共同関係に影響されるものといわなくてはならない．

他方農業経営に対して多面化を強制する農業生産の季節性は，我国の冬作物として最も普遍的に広く栽培されている麦その他の食糧作物を中心として考える限り，気象条件との関連においてその程度に差異があるとは云え，若干の人々によつても既に指摘されているやうに（註１）一般に冬作物と夏作物との間には季節的な接触或は重合がみられる場合が多く，裏作物を導入して二毛作化することは，表作物の収量とかその安定性に影響（多くはマイナス的影響）を及ぼすばかりでなく，作季や土壌状態えの影響その他を通して施肥量とか，或は作物交替に伴う労働の集積によつて所謂農繁期労働のピークを激化するなど，土地利用手段の投入利用面にも亦影響を及ぼすことが認められる．（註２）

従つて二毛作の一毛作に対する相対的有利性は，単に導入される裏作物自体の収益性に左右されるばかりでなく，裏作物の表作物への影響が当然考慮されなくてはならない．即ちこの関係を公式化するならば次の如く示されるであらう．

$Ma \cdot Pa - C_1 \geqq Ma(1-m)Pa + Mb \cdot Pb - C_2$（註３）

但し上式において

Ma＝a作物（表作物）ヲ一毛作トスル場合ノ収穫安定度ヲ考慮ニ入レタ収量

Pa＝a作物ノ収穫時ニオケル予想価格

C_1＝a作物ヲ一毛作トスル場合ニ必要トスル経営費額

m＝a作物がb作物（裏作物）ト二毛作サレルコトニヨツテ生ズルa作物ノ平均的ナ減収率

Mb＝b作物（裏作物）ノ収穫安定度ヲ考慮セル収量

Pb＝b作物ノ収穫時ニオケル予想価格

C_2＝a,b作物ヲ二毛作セル場合ニ要スル経営費額（註4）

斯くして二毛作化の相対的有利性は，(1)Mb•Pbの大いさ，(2)mの大いさ，(3)C_1に対するC_2の大いさ，(4)Ma•PaとMb•Pbとの相対的な大いさ,如何にかかるものと考え得るであらう．

而てこの場合，経営として考える限り，当該圃場の二毛作が許容せられるのは，二毛作化する場合に挙げ得る経営全体としての収益が，表作物を一毛作せる場合に挙げ得る経営全体としての純収益よりも多いか，少なくとも等しい場合である．従つて経営全体との関連において各項を考えるならば，Mb•Pbはb作物の収量（Mb）と価格（Pb）の相乗積にほかならず,しかもb作物の庭先価格乃至価値（この場合所謂副産物のそれも含めて）は，市場に対する交通地位と共に経営内諸部門，或は家計部門との補完関係（complementary relation）乃至生産物利用共同関係（Verwertungsgemeinschaft）にも亦依存することが大きく，またmの大いさは表作物（a作物）と裏作物（b作物）との土地に対する空間的•季節的利用関係並びに地力利用の諸関係に左右される意味において，土地利用共同（Bodennutzungsgemeinschaft）の関係につらなり,更にC_2の大いさは，経営における生産手段利用における経営内他部門との補合或は競合関係（supplementary or competitive relation）乃至土地利用手段共同関係（Bodennutzungsmittelgemeinschaft）によつて強く影響されると云わなければならない.この意味においては，二毛作化乃至裏作一般の相対的有利性は,経営内諸部門乃至兼副業部門，さらに進んで家計部門などとの共同関係を通して強く左右されると云ひうるであらう．（註5）

従つて我々のこゝでの課題，即ち何故に水田における裏作が畑における裏作に対して相対的により強く制約されるか，と云う問題は,水田裏作がもつ特殊制約要因たる「水」が,如何に上記の意味における経営要素の利用共同関係を通して,水田裏作の相対的有利性を規定する上において,換言すれば上記関係式の諸項の大いさをどのやうな方向に動かすことによつて，水田における裏作を畑における裏作に比して相対的により強く制約するか,ということの究明に移行させることが出来ると考えられる．

たゞこの場合，考察を容易且つ明確にする爲には，次の如き仮定を前提として出発し，若干の理論的考察を行い，しかる後逐次現実への接近を試みることが心要であらう．

前提，(1)考察の便宜上，考察地点を水田裏作限界地域とするとともに，水田及び畑における裏作物（b作物）をいづれも麦類とする．なお水田の表作が水稻であることはこゝでの「水田裏作」の定義上云うまでもない．

(2)耕地利用方式は，同一経営内においても，田畑のおかれた位置（住宅よりの距離など）や地勢．土壌条件などの諸条件とか，経営要素の量的•質的な在り方，経営者の能力或は経営者の選好などの経営内部条件等によつて影響されるが，当面の考察においてはこれ等の条件を一切捨象し，これ等の条件をほゞ同列において水田裏作における「水」の影響について考察することとする．

〔註1〕 例えば,岩片磯雄:食糧生産の経済的研究,184頁以下「麦作と夏作の結合生産性」,大川一司；食糧経済の理論と計測167頁,米倉茂俊；輪作における裏作と稲作の費用並びに収益比較(農業及園芸第13巻6号)など．

〔註2〕 この具体的な事例については,森和男•菊地泰次:広島県山間部における水田裏作の研究(京都大学農林経済教室刊農村経済調査彙報第15号)73頁以下,拙稿「個別農家の分析を通してみたる水田裏作」を参照されたい．

〔註3〕 この関係式に示される諸項の具体的な大さ乃至構成は,考察の側面（phase）を異にするに従つて変つてくることに注意されたい．即ち表作物を単作した場合と裏作を入れ二毛作とした場合とに挙げられる収益を比較する場合,それ等を他より全く独立して営まれるものとみて計算する場合には,それより他へ仕向けられたもの一切が，それぞれの粗収益を構成し，他から仕受けたもの一切がそれぞれの経営費となるのに対して，これを単に農業所得の形成に参加する所得獲得の一手段乃至部門とみる時には，経営内部で行われた取

り引額は，粗収益にも，経営費の中にも一切加算されないと云うが如くである。

なお本文において述べた如く，表作を一毛作とした場合と，裏作を入れて二毛作にする場合の相対的有利性を現実において最終的に決定するものは，いづれの場合が，経営全体としての経営純収益或は農家所得を大ならしめるか，と云う点にあるのであるから，J.D. Black等に従つて，"budget analyses"の方法を採つて綜合的にみることがより重要であろう．然し上掲関係式の如きものに立脚して，二毛作化の相対的有利性を考えることは "budget analyses" の為の重要な前提であるばかりでなく，この関係式を用い，考察側面の必要に応じ各種の経営概念を援用，計算してみることは，たとえ作付方式相互の相対的有利性比較の指標として企業利潤や，部門経営純収益或は家族労働報酬額乃至1日当り家族労働報酬額などの算出が，余りにも推定評価の占める割合が多く，煩雑かつかえつて適正でもなく，また必要でもない，と云う意味の批判（J. D. Black)を受けるとしても，現象理解の手段として，なお捨つべきものではないと思われる．なお上述については，J. D. Black and others: Farm management. (1947) p. 228以下の "Determining the most profitable crop combination" を参照，また「神奈川県農業の実態」第4輯「水田裏作に関する調査」（神奈川県農林部，昭和28年3月）は裏作物と水稲との関係を考察して，本文関係式と極めて類似した $a(1-m)p+bq \geqq ap$ を示している。本书は別個の考察であるが，若干の示唆も受け，特に本稿公表の勇気を筆者に与えられた点において負うところが多い。

〔註4〕 特に C_2 について

二毛作の場合には，一般に表作物と裏作物との季節的接触重合があり，双方の播種期或は刈取期に影響がみられるものとすれば，そのことは必然的に栽培方法に対しても少からぬ変化を与えるものと考えられ，それはまた肥料とか労働などの所要量の変化を通して，二毛作の場合の経営費（C_2）の大さに影響することとなるであろう。例えば麦作に於いて，夏作（表作）との関係より，播種期が適期より遅れるとすれば，そのことに依る減収を少くする為に播種量を多くし，厚播するとか，或は不整地播を稲の立毛の中に行つて播種遅延を廻避するとかの方法が行はれることになるであろう．而て斯る場合には，適期普通播に対して少くとも前者の場合には種苗費が後者の場合には麦作期間或は表作との交替期に於ける種々の必要作業の内容とその所要労働を変化させ，従つて経営費（C_2）の内容と大いさを変えるであろう．尚ほ斯る関係は肥料に就いては特に端的に見られる処であり，麦作などの裏作に施せる肥料の幾分かは夏作（表作物）によつても吸収されることが見込まれており，謂はゞ麦作に対する施肥は，稲作に対する準備行程と見られることも少くない如きである（岩片磯雄；前掲書39頁　米倉茂俊；前掲論文或は福岡県農業会刊「輪作経営の研究」など参照）

従つて斯かる場合には，表作或は裏作自体の費用を個々別々に算出することは不可能に近く，従つて二毛作経営費（C_2）の内容も，この二つの作物を一毛作として単独に栽培する場合に要するそれぞれの経営費の単なる合計とは異るものであると云はねばならない．ここに $Ma \cdot Pa - Ca \leqq [Ma(1-m) \cdot Pa - Ca] + (Mb \cdot Pb - Cb)$ とせず，本文関係式を採用した所以がある．ただ以下の考察においては，便宜上，上式のCa,Cbを，二毛作化による相互の影響を考慮に入れた Ca', Cb' におきかえた形で，上式の考え方をとる場合があることを，お断りしておく．

〔註5〕 なお，我国の裏作一般が，多分に経営における内給経営要素用役の利用増進による純収益の増大を目的として成立しているという事実を考慮する場合，本文に述べた.かかる関係を説明する原理としてオポチュニティコスト（opportunity cost）の概念も亦有用性をもつであろう．

例えば，労働の如き最も流動的なものであり，且つ各種の作目乃至経営部門に於て共通的な必須要素たるものにあつては，理論上その使用配分は，各作目或は部門間における限界生産性の均等を目指して行はれると見られる。従つてこの意味からすれば，労働の使用投下は，それ等の限界生産性の高いものから順次に行われ，当該労働単位当り価格とその限界生産額が一致する点に於て止むということができる．而てこの場合，我国農業経営における生産労働のように，一般にその泉源体を家族労働力として保有し，最も重要な経営要素として，純収益の主要源泉として，それから不断に流出する用役の完全なる利用燃焼が希求せられる場合には，農閑期の如く，経営要素の遊休状態下では，主観的な見積り労賃が切り下げられ低報酬に対しても能く就労する一面をもつと同時に，農繁期におけるように，各作目或は経営部門における労働需要が競合する場合には，単位労働当り限界生産性のより高いものから順次充当され，一部は犠牲とせられる場合もあろう。

即ちこのことを競争する一部門の立場から見るならば自部門に所要労働を吸引する為には，競争する他部門であげる限界生産力に等しいものだけを少くとも挙げなけれならないということ，或はA部門からB部門に労働が転用される場合には，少くともそれによつて失われるA部門における純収益分を，B部門の純収益の増加分が補い得なければならないということである．蓋し，然らざれば，全体としての経営純収益が，むしろ減少することになるからである．従つて単位当り労働に対して一部門が，観念的にもせよ，見積り，負担しなければならない労働費用は，農閑期においては低く，労働の需要が季節的に激しく競合し，而も収益性の高い部門が共在する農繁期には，極めて高くなるという関係が存するのである．従つてこの意味で，同じ1日の労働も，それ等の就労の機会にかかわる時期とか，経営組織その他の経営内部事情の如何によつて費用としての評価を異にるすことになるであらう．オポチユニテイコストの概念導入の意義が見出される．

尚お生産物価値についても，個別経済としての農家経済的観点よりすれば，単純に市場価格が与えられるべきではなく，この場合には経営内生産物間における代替性或は補完性が考慮されなければならない．そしてこの観点は，主産物とともに，結合生産物としての所謂副産物の価値の測定についても重要である．これ等について理論的展開を他日に期したい．

第四節　水田裏作の相対的有利性に及ぼす「水」の影響について

第一項　裏作物の収益性に及ぼす水の影響について

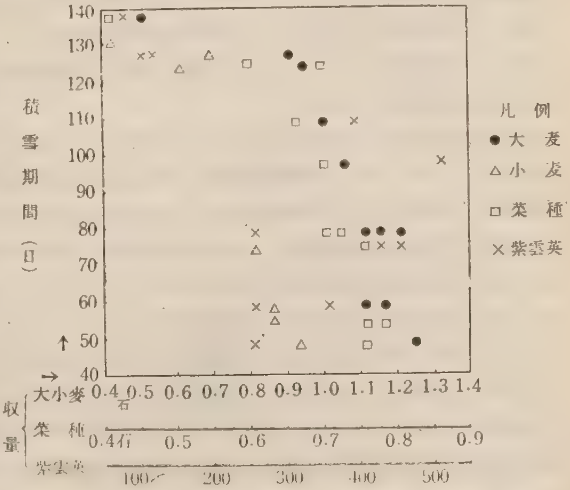
二毛作の一毛作に対する相対的有利性は，表作に組み合わされる裏作物の収益性によつて，特に大きく影響されることは云うまでもない．

而て，仮定に従い裏作物を総べて畑作物とする限り（現実においても藺を除く殆ど総べては畑作物である）それは本来乾土耕作々物であり，湛水状態においてはいうまでもなく，過湿の土壌においては生育し得ないか，或は極度に生育を阻害され収量・品質を著しく低下するのが一般である．この意味で土壌の含有水分の適当・不適当は，土壌のもつ他の豊沃性条件と関連して裏作物の品質・収量(Mb)に直接影響し，その収益性を左右するであらう．畑地においてすら「排水不良」が挙げられ，また「排水不良」が全国的に水田裏作の制約原因として最も多く意識されている所以である．

しかも，この土地の排水状態は，田・畑を合せた場合，最も大きな制約原因となつている「積雪長期」などの気象的制約の発現程度に対してもまた，次のやうな関係を通して影響する点において一層重要である．

気象的条件の制約のうち，積雪の多少，特に根雪期間の長さが，裏作物の収量(Mb)やその安定性に対して極めて大きな影響を与え積雪の多い地方の裏作の発展をはばんでいることは明らかであらう．例えば，武田総七郎氏によれば，麦の生理生態的条件としての低温の影響は，本邦内地に関する限り絶対的な制約要素ではなくむしろ降雪量の多少にある．（註1）とされ

第一図　新潟県に於ける根雪期間と冬作物収量関係
（昭和2〜12）



〔図註〕本図は松尾孝嶺「冬作物の雪害に関する研究（産業気象の研究第二輯）P11より転写せるものである

ており，また根雪期間と冬作物収量との関係は第1図の如く相当高いのであつて，収量決定要素として積雪が如何に重大な制約作用を及ぼすものであるかを示している．而して雪害線とされる根雪100日以上を示す地域は，東北・北陸・山陰地方にかなり広く分布しており（註2）「積雪長期」が前掲調査において最大の制約原因となつていた理由がうなずかれる．

ところで，ここで特に注意しなければならないことは，積雪による作物の生育乃至収量への影響は，土壌の水湿過剰と作物に対する機械的障害及び雪腐れ病との関連において，その具体的な発現をみるということである．即ち「冬作物雪害の原因としては積雪の物理的性質特に光線の不透性に基く炭水化物の消耗による作物の生理的衰弱と，之に続く可溶性窒素化合物の遊離並に雪腐れ病菌の浸害なる三段階の存在が考えられる」（註3）から，雪害の程度は品種の耐雪性，土壌の排水の良否，植物体の積雪前の栄養状態，病菌の存否等に密接な関係を有することになる．従つて，積雪下における裏作物の収量の多少は，耐雪性品種の選択や施肥の関係，薬剤撒布などの管理の如何によつて勿論影響されるが(註4)土壌の排水状態とか適期播種の如何などによつても亦極めて重大な影響を受けることになり，「積雪長期」による制約は，多分に土地の排水事情や次項に述べる表作と裏作との在圃期間の季節的接触重合の関係や，左の事情と関連する労力配分関係などからする適期播種の難易等の経営上の制約と連繋し，或はそれに転化された形で裏作物の収量（Mb）と費用（Cb′）の両側面に影響を与え，裏作物の収益性，進みては二毛作の相対的有利性に対して，具体的な作用を顕現するものと云いうるであらう．

かくして畑作物たる裏作物に適当な水分状態その他の生育条件を与えること（一般的には土壌の排水を計り気水の流通を可良にすること）が雪害問題との関連においてもまた裏作物の収益性増大の為の基本的な条件となるのである．

従つて水田裏作における如く表作の水稲が湛水耕作々物であり，水に対する要求において組み合わされる畑作物と著しい相異を示す場合にあつては，特に**水の支配**を完全にして裏作物の要求に適合した土地条件を急速に準備し得ることが，二毛作を可能とし，或はその収益性を高める為の必要条件となるわけである．

ところが現実には水田における**水の支配**を完全にすることは次に述べるように極めて困難であり，従つて水田裏作物の収益性は前述の仮定に立つ限り畑作物のそれに劣る傾向をもち．進みては水田の二毛作化は畑の場合よりも，相対的に**より**強く制約される結果となるのである。

次にこの事情について若干の分析的考察を加えよう．

さて，水を支配するには二つの方法，即ち「永続的な支配方法」と「一時的な支配方法」とを区別することができるであらう．

先づ水を永続的に支配する方法とは，云うまでもなく完全な排水設備と用水施設の拡充増強に外ならない．ところでかかる施設をするということは，当然に多額の固定資本を必要とし，先だつ資金の問題とか水利慣行などの障害は措くとしても，少くとも投下資本に対する利子とか，多くの場合にはその施設に対する減価償却費（永久的改良施設には必要でない）などが経営費中に加えられることになる．従つてたとえ水田の排水を良好にすることによつて稲作自体の増収上の効果があり，それによつて上記負担のかなりの部分が相殺されるとは云え，少くとも裏作物栽培に伴う費用は，然らざる場合に比して相対的に増大して水田裏作物の収益性を減ずることは明かであらう．

しかもこの場合，水田裏作の為の排水には特に注意しなければならない事情がある．即ち畑地に於ては裏作物の為にする排水施設はそのまま表作物の生育条件の改善に役立つことが普通であるが，水田裏作の場合には表作に水稲が予定される限り，それの用水確保の問題を離れて**ひたすらに**裏作物に対する排水を計り得ないことである．蓋し水稲は，たとえ近時の研究によつて稲自体の生理的要求に関する限り湛水状態を必ずしも必要としない(註5)とは云へ，田植その他の作業を容易にし(註6)稲

に肥料分を補給する意味においても，また雑草防圧(註7)と云う側面からも豊富な水の存在を有利とするから，若し一度完全な排水を行つて畑状態としても，稲作期間特に田植期において用水の不安があり，その結果田植遅延とか田植不能の恐れが生じ，或は養い水の不足などがあるとすれば，排水工事そのものも躊躇されるという事情があるからである．換言すれば，かかる排水施設によつて裏作物の増収（Mbの増大）と労費（Cb′）の節約が計り得られ裏作物の収益性が高まつたとしても，主体作物たる稲作が，水不足その他により減収（減収率mの増大）とか労費（Ca′）の増大を産む結果になるとすれば，当該施設に伴う投下資本利子及び償却費負担の増大と相まつて，綜合された二毛作の収益性がかえつて減じ二毛作化がかえつて不利となる場合が少なくないからである．（註8）

従つて表作に水稲を前提とする限り，裏作物の収益性増大条件としての水田の乾田化は，必ず用水給源の状態を十分考慮して行はなければならないから，排水工事の施行は同時併行的に灌漑施設の改善増強を必要とするのである．かくして実際問題として農家が排水を計り裏作を可能とし，裏作物の収益性の向上と安定を計らおうとしても，用水関係の束縛は容易に個人的な改善を許さないのであつて，その実現は集団的協同事業により広範囲に，且つ多額の資本投下を待たねばならないのである．ここに永続的な水の支配は，水田の場合において極めて困難であり，排水不良水田は容易に排水せられず裏作の導入を阻止する大きな原因となつているのである．

そこで水の一時的支配の方法が問題となる．ところでこの方法としては排水状態の不完全な水田における高畦栽培などが挙げられよう．

然しこの方法は，水田に高畦を作ることによつて一時的，部分的に乾土状態を齎らすものにほかならないから，水田の排水状態の不良程度が大きければ大きいほど，必然的に畦立てを高くしなければならない．

而て畦立てが高くなるほど第3表に示すように，溝のしめる面積が大きくなり，当然播種利用面積を減少させ，他方では「積上げる段数」乃至「溝掘り段数」の増加に伴なつて所要労働を増加させさらに高畦にともなう土壌的不良条件（土塊を固いまま積み上げるために土壌が固結しており畦の中心部が乾燥し難く還元状態に長くあるため，特に大麦などの植物根の発育を阻害し，また脱窒現象を生ぜしめやすい等）その後の手入れその他の肥培管理の困難，或は各種作業の畜力化の困難などと相まつて，二次的にも水田における裏作物の収量(Mb)

第3表　畦立て形式のいろいろ

	一畦にする株数	畦の株数＋溝の株数	畦心の状態	積上げる段数	溝掘りの段数	仕上りの畦の高さ(寸)	* 作業方法
A、湿田(排水不良)の高畦	5	4+1	不耕起	1	2	14	(人力)
	5	2+3	心立て	1	1	15〜17	〃
	5	3+2	不耕起	2	2	15〜18	〃
	6	2+4	心立て	1	1	20〜21	〃
	6	3+3	不耕起	1	2	15〜17	〃
	7	3+4	〃	2	1	20〜22	〃
	8	4+4	〃	2	2	22〜25	〃
	9	3+6	〃	2	1	17〜20	〃
	9	3+6	〃	3	1	22〜25	〃
B、(参考)半湿田(排水半不良)の稍高畦	3	2+2	耕起	—	—	7〜9	(人力)
	5	3+2	耕起又は不耕起	—	—	7〜9	(畜力)
	6	3+3	耕起	—	—	8〜10	(人力)
	5	3+2	〃	1	1	9〜12	(〃)

備考 (1)「心立て」とは畦心になる土壌を大きな土塊のまま耕起して立てるものを示す
(2) 溝掘りの段数は一段掘り，及び二段掘りを意味する

〔表註〕(1) 本表は池田利良：高畦裏作について(農業毎日第[illegible]巻[illegible]号，昭和26年9月)による
(2) 但し*「作業方法」は筆者が一部を附記した．

を低下せしめ，また同時に所要労働などの増加を伴い，かくして水田における裏作物の収益性を相対的に低めることになるのである．（註9）

かくて以上のやうに水田裏作に際して，水の支配を完全にすることは一般に困難な事情にあり，このことが水田における裏作物の収益性を低下せしめて，水田における裏作面積を畑のそれに比して相対的に小さくしている有力な条件と考えられる．

なお上述の水の支配の困難性は，所謂水利関係を通しても亦かなり強められているように考えられる．

而て，この場合の水利関係による水の支配の困難性は二つの側面を通して現われるであらう．一つは「水利慣行」を通してであり，他は「用水不足」によるものである．即ち，前者は水利慣行によつて用水灌漑の時期及び方法が規制されるために，裏作物の収穫期とか水稲の田植期が限定される結果，屡々点在する収穫期のおそい裏作田に周囲の水田から水が滲透して，裏作物に湿害を惹起させ収量•品質を低下させてその粗収益を減ずるばかりでなく，間接的には導入し得る裏作物の種類や品種或は在圃期間を制限し，作物交替期間をより一層束縛するなど，後述する（第2項）表作物と裏作物との土地利用共同関係或は土地利用手段共同関係を悪化せしめることによつて，水田裏作を制約する側面である．後者は，前者と同様に水田自体は乾燥し裏作が可能であるにも拘わらず，ただ用水不足，特に田植水の不足というために周年湛水状態を餘儀なくされ，裏作が不可能とされるやうな場合であつて，要は用水の不足により裏作導入によつて田植水の確保が不安定となり田植不能とか田植遅延による稲作の減収或は労働•費用の増加を恐れる結果二毛作化が相対的に不利と判断され，従つて制約されるということに外ならない．

従つて上記の制約の発現も亦，畑状態から湛水状態への転換を必要とする水田裏作の耕作技術上の特殊性に胚胎するものであり，また強力なる水利慣行の発生•存続が，多分に過去或は現在における用水不足の懸念乃至用水確保の欲求に基く点を考慮すれば，所謂「用水不足」の要因とともに，結局は前述した如き水田における水の支配の不完全と我国農業における稲作の極めて大きな有利性乃至稲作偏重による結果の表現（この点については第2項参照）とも認められよう．従つて「水利慣行•用水不足」による制約もまた水の支配の困難性と関連して，水田における裏作物の収益性を，畑のそれに比して相対的に低下せしめる若干の間接的作用をもつと云い得るであらう．（註10）

さらにまた，水の支配の困難性と関連して，水田裏作における水の介在が，水田土壌に若干の影響をもち，また耕地の細分化を促進する傾向をも持つことによつて水田における裏作物の収益性を低め，従つて水田における裏作の相対的有利性を畑のそれに比して相対的に低めるという事情も亦考慮されなければならない．

即ち，水田においては，土壌の保水力を高め，挿秧その他の作業を容易にする為に，代掻その他の水中耕耘を頻繁に行い，時には粘土を補給するなどによつて，その土壌を単粒組織の緊密な土壌にする傾向をもつ．而て，かかる土壌は水分の飽和状態に達することも早く，またひと度び乾燥すると亀裂を生ずるなど生理的•機械的に作物根に障害を与えると同時に，その耕耘や砕土を困難とし，労働その他の費用を増加させる傾向をもつと考えられ，水田土壌は裏作物にとつて，相対的に不利な条件を作り易いと云えるであらう．（註11）

また水田においては，必要な水量を確保し水深を出来る限り均等に保つて稲の成育を順調にする必要があると云う点から、現実の姿はとも角（註12）、考察の前提に従つて同一条件の土地に水田と畑を設定する場合を仮定するならば水田は傾斜畑として存在が許される畑よりも，理論的に考えて区劃或は圃場1枚当り面積がより細分化されざるを得ないと思われる．而て耕地区劃の狭小なほど，表作の場合にしろ裏作の場合にしろ，作業能率を低下さす傾向をもつことは明かで，耕地区劃が小さければ小さいほど，また斯る作業を必要とする作物ほど，そしてそれ等の作付回数が増すほど栽培費用を

より多く増加せしめるであらうから，他の事情を同一として理論的に考える限り，水の関係から耕地区劃の狭小化傾向をもつ水田における裏作物の収益性は，畑のそれよりも相対対的に小となり，二毛作化がより制約されるであらうと考えられる．

以上，水田裏作における特殊制約要因としての水は，表作に水稲を前提とすることによつて著しく増大する水の支配の困難性を中軸として，上述せる各種側面から裏作物の収益性の上にマイナス的影響を及ぼし，かくて他の事情にして同一なることを前提する限り，水田においては畑における場合よりも裏作物の収益性が相対的に低下し，従つて二毛作化えの動因も亦相対的に小さくなると云い得るであらう．ここに畑裏作に対して水田裏作が，相対的により強く制約される一つの理論的帰結を見い出し得ると思われる．

なおこの場合水の副次的作用として裏作物の収益性に対し，或は表作をも含めた二毛作に対し，プラスの影響をもつていることも，現実としては無視し得ないであらう．例えば水による裏作物の忌地現象やその他の病虫害による被害の緩和とか，水による養分天然供給量の増大，或は水による畑雑草の清掃化作用など，水稲に対する乾土効果と併せて考えられるところである．然し裏作物として麦を中心とし，田畑とも水の問題を除く諸条件において等しいという仮定に立つ本項の考察においては，この問題をしばらく措き，現実えの接近に際して取り上げることとする．

〔註1〕 武田総七郎；実験麦作新説．344頁参照

〔註2〕 松尾孝嶺；冬作物の雪害に関する研究（大後美保編「産業気象に関する研究」第2輯）

〔註3〕 松尾孝嶺；上掲書，73頁

〔註4〕 堀正太郎；病害防除による農産物生産費低下の著例（日本農学会刊「技術上よりみたる農産物生産費低下方法」所載）13頁

〔註5〕 吉岡金市氏は「水稲の灌漑期に関する研究」の結果として，八月上旬まで土壌水分を70%とし，その後湛水状態にしたものが収量最も多く，従つて水稲の生育初期より湛水の必要なしと云われる．同氏著「水稲の直播栽培に関する研究」15〜20頁参照

〔註6〕 大沼幸之助；農業労働に及ぼせる灌漑水の影響（宇都宮高等農林学校，農政経済研究室資料第28号）

〔註7〕 寺沢保房；水田除草に関する試験並に考察(第1報)，農業及園芸18の1参照

〔註8〕 京都府乙訓郡向日町字上植野においては，昭和18年用水給源の不十分なままに一部水田に暗渠排水を行つた結果，翌昭和19年の旱魃に際し，激甚な水稲の旱害をこうむり，著しい損失をまねいた．（筆者の「旱害地実態調査」（未発表）による）

〔註9〕 「裏作を行うに当つて，排水良好な場所では一面に耕起し，これに平畦を作れば良いが，少くとも排水に差しつかえる場所では，これに数条の排水溝を設け，さらに溝の数が増加すれば中高畦となり，極端な低湿地では遂に高畦となすの余儀なきに至る．地積利用の上からみれば，平畦が最も有利であり高畦になるほど不利益である．濃尾平野の一部における高畦は，およそ六尺（稲株6列）に一畦の割合であるから，平畦の二尺畦に比較して，3分の1の地積利用率にしか当らない．然も後の高畦を人力で積み上げる労働は多大なものがある．」（岩槻信治；稲作改良精説59〜60頁）

即ち，高畦として最も典型的な愛知県西部平坦地方に於て一般に行われる「くね田」の如きは，極めて多くの労力と技巧を要するもので，土切鎌及び備中鍬を使用する功程は，男1人1日3畝歩にしか達しないのである（小池基之：日本農業と水田，85頁）

なお麦作増収の要諦は，肥料を多用し，土入れその他の管理を伴ふ広幅薄播にあるから，畦立法による土地利用率の減少は当然その収量に影響する．特に湿潤な水田に於ては，中耕土入などが極めて困難で，若しやるとすれば泥土堆肥や燒土などによるほかないことが多い。極めて労力を要するものと云はざるを得ない

然し一方，高畦が所謂冬期の乾土効果を目的として，作柄の向上手段として行われ来つたことは愛知県や滋賀県などに於て，時に裏作物での損得を超越して慣行的に行われている場合もあり，さらに裏作の有無によらず，冬期高畦を作る場合さえあり，斯る畦立てが乾土効果をねらい乍ら，しかも或る程度の保水と春

季繁忙期における耕起整地作業の労力節約という労力配分上の目的をも持つて行われている点は注目に値いする．然しこの場合，乾土効果は重粘土壌ほど一般に効果が大きいとされているが,一方春季の耕耘整地に際し,土壌が乾燥固結状態にあるとすれば，かえつて耕耘砕土が困難となり労費を多く要する場合もあると云はれることにも若干の注意をを要する．（奈良県添上郡平和村下三橋にて聴取）

〔註10〕 斯る具体的な事例については，岩片磯雄：水利問題と水田裏作物（帝国農会報第30巻10号）の「水利並びに水利慣行と裏作」の項を見られたい．

〔註11〕 「稲その他の水田作物は酸性に強い．畑作物は中性又は微アルカリ性を一般に好み酸性に弱い上に，湛水状態下では土壌が還元状態となり酸の化合物が二価のイオンとなつて，反応をアルカリ性の方向に変化せしめるに対して，畑状態では鉄は三価のイオンとなつて反応を酸性に傾むかせる事情がある」（松木五楼：今後の畑作，農政評論第2巻3号27頁）のであつて，我国に多い酸性土壌は，水田として水稲を作る時には相当の生産力を示すが，乾田状態として裏作を行う場合には，然らざるものが多いようである．なお岩片教授は「水を乾すならば著しく硬化するが如き土性の場合に於ては，その為に冬期の湛水が必要である」と述べられている．（岩片磯雄：水利問題と水田裏作物，帝国農会報第30巻10号113頁）

〔註12〕 現実としては，一般に水田は沖積土壌の平坦地帯に，畑はむしろ丘陵傾斜地帯などに展開するものが多く，その為実際の耕地区劃の大さでは，水田の方が畑よりも大きい場合が少なくない．

十七世紀新英洲共同体に於ける エクィチィの観念について

—— 主として土地制度に現われた ——

大西 鋭作

The Idea of Equity in the Seventeenth Century New England Towns.

—— As Mainly Seen in the Land System ——

By Eisaku ONISHI

(Assistant Professor of History)

(Received November 30,1953)

序

英人の植民により十七世紀新英洲に形成された社会は，タウン Town なる農村共同体を単位とした社会であつた．従つて此の地方の土地制度がタウンを単位としたことは当然である．此の地方のタウンはその土地制度は勿論，社会的・政治的・宗教的制度に於いて一様性を持つていた．この事は植民時代の初期にあつて，新英洲地方が西部と北部をアパラチヤ山脈に遮られ，東部及び南部が海である孤立した地方であつたこと，マサチュセッツ湾植民地が早くから此の地方の中心的位置を占め，他の植民地に影響を及ぼした結果である．後者につき M. Eglestonは次の様に説明する．「マサチュセッツはその特許状の十分な特権及び人民の知性と繁栄によつて，その土地制度は他の植民地のものより，より十分に又より早く発展した．その人口と富と権力の優れていたことは，他の諸制度と同じく土地制度に於いても，全新英洲の法律と慣習に顕著な影響を及ぼした．その結果他の植民地の土地制度が順次発展して来た時に，実質的にマサチュセッツの土地制度の形式を取つた.[1]」かゝるマサチュセッツの影響力につき更に注意されるべきことは「新英洲の大部分が湾植民地からの移民によつて直接植民されたことで，彼等は其処に長く住んでいてマサチュセッツの制度を知り，その制度が此の地方の新しい環境の下に於いては自然であり当然であると考えていた人達であつた.[2]」

元来マサチュセッツ湾会社は貿易会社或は土地会社として特許されたものであつて，利益追求を目的とする当時の普通の会社であつた．1630年会社自体がウインスロプを知事としてマサチュセッツに移動した後，従来の性格を一変した．会社は特許状を憲法とした政治体に変り，貿易も土地の開発も個人或は団体の経営に任せ，会社はこれを管理する政府となつた.[3]

マサチュセッツ植民地政府は特許状に依つて与えられた土地を個人及び団体即ちタウンに譲渡する[4]のであるが，個人に対する譲渡は数が少く面積も大きくなく，マサチュセッツの土地制度全体に対する影響はあまりなかつたと云つてよい．土地の大部分は団体に譲渡された．これがタウンの始まりである.[5] タウンは，譲渡された土地を個人に配分し，或は共有地として保存した．かくしてタウンに成立した土地制度は英国の開放耕地制度を模ねたものであつた．英国では荘園制度そのものは農奴の

消滅によつて既に十五世紀・十六世紀にはその本質を失つていたが[6]，その特色である開放耕地制度は依然広般に農村に残存していた[7]．ピューリタン移住者がこの制度を採用したのは，この地方の大土地所有を許さない地形から考えても当然のことであつた．タウンの土地制度は従つて，本通りに面して「垣で囲まれ個々に所有された家と宅地」の配置された密集村落，その周辺の耕地・牧草地それから共有の森林・放牧場等の未分割地より成つていた[8]．

本稿の意図する問題はタウンの土地制度確立に当つて，主として宅地・耕地・牧草地の個人えの分割に際して現われたエクィティ equity の観念の意義を求めんとする試論である．

註 (1) Melville Egleston, The Land System of the New England Colonies, p.18.

(2) Ibid., p.18.

(3) H. L. Osgood, The American Colonies in the 17th century, 1, p.150.

(4) 個人に対する譲渡の主要なものは，会社と植民地の歴史に於いて最も優秀な者に対して与えられたのであつて，彼等の多くは政府の役人であり牧師であつた．又彼等は多くの場合会社えの出資額を考慮されていた． 彼等えの譲渡件数は1631年から1656年の25ヶ年間に100件余あり， その最大のものは Isaac Johnson の代理人(3,200acres), Nowell (2,000), Saltonstall (3,200), Winthrop (3,000) 及前知事Cradock に対する一哩平方の五件で， これ以外の者で500acres 以上を受けた者は非常に少く，多くの譲与は大きくてその半分位であつた． (Egleston, op. cit., pp.24—25.)

(5) 十七世紀初期のタウンの多数は発展の二段階を経過した．第一の段階は plantation の段階で，総会議の認可によつて始まり，多かれ少なかれ総会議の監督の下にあつた．総会議は各人えの持分地の割当を指示し，土地譲渡の要件が遂行されていない様な極端な場合にはプランテーションを直接管理した．第二段階は自治的なタウンでこのプランテーションからタウンえの身分の変化には名称の変更を伴う．そして広般な自治権を与えられる．(A. B. MacLear, Early New England Towns, pp.14—15.)

(6) R. H. Tawney, The Agrarian Problem in the Sixteenth Century, pp. 29, 30, 37. 参看

(7) Ibid., pp. 159.—160. 参看

(8) Anne Bush MacLear, Early New England Towns, p.13.
T. J. Wertenbaker, The Puritan Oligarchy, pp.43—46,50,56,57. 参看

1. エクィティの意義

エクィティなる言葉は1634年イプスウイッチ Ipswich のタウンの創立に際して，その土地配分に関するマサチュセッツ政府の土地政策を指示した時のマサチュセッツ植民地記録に出る言葉である．マサチュセッツ総会議 general court は此の時委員会を設置し，ウインスロプ，ハンブレイ，エンデイコットを委員にあげ，「エクィティに於いて彼等が適当と考える如くに As in equity they shall think meet, 個々の人々に土地を分け与えよ[1]．」と命じた．わたくしの利用した文献には土地分割についてエクィティで行つたと云う記録は他に見出すことが出来なかつたが，イプスウイッチがマサチュセッツ植民地政府の監督の下に作られた最初のプランテーションであつたこと[2]，及びマサチュセッツでは植民者えの土地分配がイプスウイッチの例の如く総会議任命の委員が当ることが早くから慣習となつていた[3]所から考えて，イプスウイッチ以後の諸タウンに於いても，土地分配は形式的にも内容的にもエクィティの観念で行われたと考えることが出来る．イプスウイッチ以前のサレムを始めとする数箇の古きタウンに於いては，マサチュセッツ湾会社の指導者がそれぞれタウンの建設者となつていて，一般的立法は暫らく必要としなかつた．然し建設者達の考えは新しいプランテーションは全体の利益の為に厳重に服従して経営されなければならないとし，又彼等はこのことを実行していた[4]所から見て，これらの古きタウンの土地分配もエクィティの観念で行われたと云える．

土地制度と密接な関聯性のある相続法について，1639年コネチィカット植民地の総会議は，人が無遺言で死んだ場合その財産目録は取りあげられ，「公の会議 the publique court がその財産を妻

（若しあれば），子供或は近親者に，エクィチィに於いて彼等が適当と考える如くに分配す[5]べきことを命じた．このコネチィカットのインテスタシイ法 Intestacy Law はプリマス，マサチュセッツのインテスタシイ法以後に出来たもので，コネチィカットはこれら古き植民地の例に倣つたものである．このインテスタシイ法はイプスウイッチの土地分割の場合と同じ形式の文句で財産の処分の原則を示した．そこで十七世紀の新英洲の社会では土地或は財産相続[6]に関してエクィチィ[7]の言葉をしばしば用い，それによつて或る具体的な観念を意図していたと考えることが出来る．

ピューリタン植民者が何故に土地設計に当つて，その意図した所をエクィチィの言葉で現わしたか，これは一つの問題である．英国では古くからコモン・ローに対するエクィチィが発達していたことを考えると，植民地政府の法律•命令にエクィチィの表現が取られたのは英国の所謂法律としてのエクィチィと関聯のあることを思わせる．タウンの土地分割は英国人にとつては新しい出来事で，英国の普通法では律することの出来ないものである．又インテスタシイ法は普通法の規定する長子相続法と対立するもので，此の点から考えても，ピューリタンがエクィチィの表現を用いたのは英国のコモン・ローに対するエクィチィの考えがあつたかと想像される．コネチィカットの知事ローが1639年のコネチィカットのインテスタシイ法によつて実施された決定について，「これらの慣行は，判決例集に載せられた法則 rules に基づいて居り，統一の傾向を示すとは云え，郡裁判所の胸の中にある righteousness と equityの原理に依つて行われた[8]」と云つた所を見るとコモン・ローに対するエクィチィの思想が出ていることが伺える．

註（1） Massachusett Records, in Egleston, op. cit., p. 29.
（2） Egleston. op. cit., p. 30.　（3） Ibid., p. 44.　（4） Ibid., p. 29.
（5） C. M. Andrews, The Connecticut Intestacy Law, pp. 5—6.
（6） 十七世紀の新英洲に於いては人民の大多数は農民でその財産は主として不動産であつたから，インテスタシイ法は一種の土地分割法と云える．（11節参照）
（7） justiceは抽象的概念を意味し，equity はより具体的概念を示す．
（8） C. M. Andrews. op. cit., p.6.

扨てエクィチィとは具体的に何を意味したかは，総会議任命の各タウンの委員会或はタウンの住民の総会の多数決[1]によつて決定されるので，各タウンでまちまちであつた．以下先づマサチュセッツの諸タウンの土地分割を見る．

イプスウイッチの1634年に行われた土地配分はわからないが，1665年の分割は commoners[2] に税率による財産評価によつて分けられた．その比率は4，6，8で最も貧乏な者も最も富んだ者の半分を与えられた[3]．Haverhill はエステイト estate を税帳から評価して決定した．即ち1643年「£200に相当するエステイトの所有者は宅地（ハウス・ロッツ）として20エイカーを与えられること．その額以下の所有者はそれに比例して土地を受けること．牧草地•共有地•耕地についてもこの比例でゆくこと[4]」が決められた．Springfield (Mass.) では1636年の最初の契約によると，すべての住民は「我々がすべての者の quality と estates に対し適当と考える様に，」宅地更に耕地及び牧草地の持分を与えられること．耕地については，「かかる土地の最大の利用者である人数 persons を主として考慮される，すべての牧草地•放牧場に関しては家蓄とエステイトが重んぜられること，…………[5]」Northampton では割当は家族に対し，「names, estates and qualification」によつて行われた．然しすべての独身者は4エイカーの牧草地（その他の持分地及び家族の各人に対する6エイカーの外に）を持つこと[6]．Hadley の土地分割に当つては各 proprietor[7] は彼の名前に結びつくエステイトの額（ 50から 200まで）によつて土地を分けられる．或る場合には 150のエステイトが各 proprietor に，多分その者の評価額 rate に加えて，考慮された．此のタウンでは土地は，各人の税帳に記入された不動産によつて分割されたが，不動産のない家族の戸主もそれぞれの分割の行われた際に50エイカー，50エイカー，11エイカーが分配の基準に考慮された．或場合には£50に相当する割当地がす

べての戸主に，£25に相当する割当地が16才以上の青年に与えられた．…………かくして Hadley の最初の proprietors の間では最大の分前は最小のものの四倍に過ぎず，後には五倍となつたが「分割のエクィティは疑われなかつた．」[8]

コネチィカットのタウンを見ると，最初のタウンはコネチィカット川流域に出来た三つのタウンであるが，その一つ Wethersfield では宅地は多くの場合殆んど同じ大きさで約3エイカーであつた．それ以下はなく，唯例外的に6，10，13，18エイカーがあつた．[9] Guilford では「すべての者は，土地の購買・植民・測量その他プランテーションに必要な公事を遂行するに要するすべての費用に対し，相応の負担を持たねばならぬ．そして土地の分割は，彼等の出資し，使つた額に正確に比例して分けられるべきこと．」然し誰も公民の許可なしに 500以上を出資することは出来なかつた．[10] これに類するものに Killingworth がある．そのタウンの「箇条」 articles は誰も購入資本に 100以上を出資することを禁じた．[11] Enfield では委員会が設けられ，それに「各人の割当地が何処にそして如何なる順序に」置かれるべきかを決定する権限が与えられた．「委員会は最善をつくして適当な分配をしようとし，その者が最初の耕地で不利な場合は次の耕地で埋め合わす様に努力した．」耕地の分割に当つては，先づ耕地を大きく北部耕地・東部耕地・南部耕地と分け，各 proprietor は各耕地で一つの持分を持つ様に注意がなされた．委員会は南耕地では，各人が彼の土地を「一ケ所で全部」所有せず，その耕地の一部分で「約半分を」他の部分で残りを保有することを命じた．[12] その持分地は persons and estates の法則によつて与えられ，30，40，50，60エイカーとなつた．Woodburyでは宅地と最初の耕地の持分地を合せて，第一級の者に対する25エイカーから最下級の者に対する10エイカーに分けられた．[13] Guildford については前記の如く最初は出資額によつたが，その後の分割に際しては「彼或は彼等の合計のエステイト及び各家族の員数」[14]によつたと考えられる．Milford では宅地は2エイカー四分の三から7エイカーまでの大いさで分けられ，此の分配は所謂 persons and estates の法則によつて決定された．その後の耕地・牧草地の分割も此の法則によつた．[15]

Labaree は Milford の土地台帳に基づいてその第一回の耕地分割について次の様に説明する．「此の場合すべての者を公平に扱うことは問題であつた．土地はすべてが同じく肥沃とは限らず，又土地によつてはその位置が不便であることもあつた．そこで住宅から一哩或はそれ以上離れた岩石の多い丘陵の麓に土地を与えられた者は，家から近い水利の便のよい低地に土地を貰つた隣人に対し不公平に扱われたと云う感じを持つことは当然である．Milford は他の新英洲のタウンで行われた様に，所謂標準設定 sizing と云う方法で此の問題を解決した．標準設定委員は分割される土地の地形をあらゆる角度から見て標準的な一地区を選定する．此の地所を標準型と呼び，個々の割当地が地取される時に，委員は注意深く，それを肥沃度・家からの距離の点に於いて標準型と比較した．その割当地が標準型より土質が悪いとか，村落から遠いとか云う場合には，委員は免税の特典を認めた特別な土地を附加して与えた．反対にその地所が標準型よりよい場合には，譲与すべき量を減らし然かも一地所として一定の課税の対象として登録さした．か様にしてすべての者が公平な取扱を受けることが出来た．この耕地の第一次分割の対象となつた土地は二つの地域で，宅地からの方向によつて東部耕地西部耕地と呼んだ．各人は出来る限り家に近い耕地で土地を得た．各耕地は列“ tiers or shots” に分けられ，個人の割当地はその中で地取りされた．此の場合更に公平を期する為に，各個人の割当地はまとまつた一箇所で与えられず，二つ或はそれ以上に分れて与えられた．」[16]

以上新英洲の主なタウンの土地分割を調べたのであるが，分割方式は各タウンで異つていて一定の単純な規則になつていない．然し一般に数とエステイトが分割の基準として考慮されていることがわかる．そこで Enfield 或は Milford 等で取られた所謂 persons and estates を以て分割の一般的型として考えたい．此の規則は更に次の三原則，（1）その人のエステイトの大いさ，植民の為の共同費用に出資した額．（2）家族の大いさ．（3）荒野に於ける植民地建設の難事業の指導者とし

ての優秀性及び能力.を意味する[17]とすれば,此の地方の土地分割の基準として一層確実に考慮され得る.かくてピューリタンがエクィチィと考えていたものは persons and estates の規則と云うことになる.此の規則を更に具体的に考えてみると,何れのタウンにもエステイトが条件に入つて居り,数よりエステイトが重んぜられたことが見られるが,然しエステイトは過度に重視されず,例えば出資額の制約を受け (Guilford等),或はすべての戸主に平等に一定の評価額が与えられ (Hadley),又不動産なき者・独身者も考慮された.Milford の分割に著しく現われた,土地の種類に応じて配分を公正ならしめようとする努力は他のタウンにも現われている.かくて土地分割に現われたエクィチィは,エステイトを認め乍らも土地の均分化を意図していると一応解することが出來る.

以上の土地分割のエクィチィについての諸史家の二三の見解を示すと,Labaree はそれをピューリタンの「平等愛」[18]と解し,又「正義と平等を求めんとする努力」[19]の現われであると考えた.Wertenbakerは,植民者は土地分配に当つて「経済的デモクラシイーえの決定的傾向を示した」とし,「宗教の貴族政に対応する,即ち富の権威を主張し,来世の物と比較して此の世の物を崇める,富の貴族政はあつてはならない」[20]と云つて,Labaree と同じく植民者の平等主義を主張した.これに対し,Egleston は「我々の祖先は equality と云う空想的理論によつて導かれたのではなかつた.」[21]「数は勿論算定に当つて重要な要素であつたが,エステイトが尚一層重要性を持ち顕著な位置を占め一般に分割の主要な基礎とされた.」[22]と云つて Labaree とは稍異なる見解を示すが,然し又「大なる不平等は助長されず,すべてが十分所有した.」[23]として均分化の傾向を消極的に認めた.

註 (1) Dorothy Deming, The Settlement of the Connecticut Towns, p.9.
(2) Commoners はタウン設立に当つて,最初に土地の譲渡を受けた人達及び彼等がその仲間に入ることを認めた人達を云う.此の言葉は後拡大されて土地分割に際して,その分け前に与る人を広く指す様になつた.Non-commoners はタウン設立後その境域内に住む様になつた人達であらゆる所有権から除外された者である.(MacLear, op. cit., pp. 101-102.)
(3) Egleston, op. cit., p. 43. 1634年の第一回の分割が1665年の場合と同じくエステイトによつたとは必ずしも云えない.一般に時代が下る程エステイトを重んずる傾向を示す.
(4) Ibid., p. 43.　(5) Ibid., pp. 44,45.　(6) Ibid., p. 45.
(7) Proprietors と云う言葉は Commoners と同意義に用いられるが,やがて法的な文書に用いられる様になつた.(Idib., p. 36.)
(8) Ibid., p. 33.　(9) C.M. Andrews, The River Towns of Connecticut, p. 43.
(10) Egleston, op. cit., p. 47.　(11) Deming, op. cit., p. 51.
(12) T. J. Wertenbaker, The Puritan Oligarchy, pp. 47, 50, 51.
(13) Ibid., p. 51.　(14) Ibid., p. 51.
(15) Leonard W. Labaree, Milford, Connecticut. The Early Development of a Town as Shown in its Land Records, p. 4.　(16) Ibid., p. 5.
(17) Ibid., p. 4.　(18) Ibid., p. 10.
(19) Ibid.,p. 29. Labaree がピューリタンが「平等を愛した」と云つているがそれが Puritanism の平等主義を意味して居れば一考を要する.Puritanism の性格は中世的貴族的なもので平等主義と云う近代的考え方はなかつた(Ⅵ節参照)
(20) Wertenbaker, op, cit., p. 46.　(21) Egleston, op. cit., p. 54.
(22) Ibid., p. 43.　(23) Ibid., p. 54.

Ⅱ　インテスタシイ法とエクィチィ

1639年のコネチィカット植民地が制定したインテスタシイ法は,「エクィチィに於いて彼等が適当と考える如くに」財産を分配することを規定し,イプスウイッチの土地分割の場合と同じく,エクィ

チィの具体的内容を示さなかつた．此の法律は始めは特別裁判所 Particular Court，後には遺言裁判所によつて実施された．遺言裁判所の決定は，長男に大きな分け前を与え，妻及び子供には殆んど均分に近い分配をする傾向を高めていつた．1699年総会議は此の慣行を一定の形式の法律にした．その法律は次の如く規定した．「遺言裁判所は無遺言の財産を次の如く分配すること．動産の三分一を永久に妻に（婚姻持参物権に加えて），残部は子供に（或は死んで居る場合はその代理人に），平等に分け前を与える．但し長男には二人前を与えられる.[1]」かくしてインテスタシイ法に於けるエクィチィは明確な規則となつた．

インテスタシイ法は既述の如くコネチィカットのみに行われたものでなく，この慣行わ1627年に早くもプリマスに行われて居り，其処では「相続に於いて長男のみは年長者であることを認められ，他はすべての子供が同列に置かれていた.」1636年にプリマスは此の慣行を法律にした． マサチュセッツでは1640年参議員会議 the court of assistants は或無遺言死亡者の不動産を，長男に対する二人分を保留して，彼の六人の子供に分配した[2]．かく新英洲では所謂分割相続なるものが早くから根ざしていたわけで，コネチィカット植民地はその先例に倣つたに過ぎない．

当時新英洲の人民は大多数が農民で，彼等の財産はその多くが不動産であつたとすれば，インテスタシイ法は一種の土地分割法と云うことが出来る． 然る時直接土地分割に示された複雑なエクィチィの観念は，インテスタシイ法の示した意味によつて明確化されたと考えることが出来る．それは Egleston が消極的に認めたエクィチィの意義をイクオリチィの傾向に於いて明確化したといえる．

以上で土地分割についてのエクィチィの意義を見て来たが，このエクィチィの意義を一層明確にする為には当時の英国農村及び南部植民地との対比に於いて，考察しなければならない．

十六世紀・十七世紀初期の英国の農村では，チユードル朝に行われた主として羊の牧場の為の囲込運動は事実は大規模に行われず，農民の保有地は耕作地でも共有地でも大部分開放されたまゝであつた．農民の大多数は未だ伝来の農業経営様式即ち「耕地の開放耕地制度」と「共同の牧草地と共同の放牧地との共有使用」の下に農業•牧蓄経営を営んでいたのであり，彼らは「尚未だ耕作の共同的慣習によつて拘束されていた.[3]」

かゝる農村には古くからの村落共同体の伝統が或程度保持されていたと云えるが，然しその農村社会には大きな社会的変化が進行していた．それは土地の兼併による農民層の分化であつた．富裕な農民層は貧しい隣人の土地を買収し合併して経営規模を拡大しゆくと共に，かつて十四世紀半頃までに見られた30エイカーを基準とする農民の土地保有規模の等一性は，十五世紀のうちに全く姿をひそめ，かくて標準以下の過小農も亦その姿を現わし始めた．かゝる分化は十六世紀に入るとますます瞭かとなつた[4]．かくして出現した富裕農民は近世英国史に巨大な刻印を押しつけたヨウマンであるが，こゝで問題になるのは十五世紀のうちに古代から存続したヴァゲイツの齊一性を持つた土地制度が全く崩壊し，十六世紀には更に一層土地兼併の傾向が進行していた点である．かゝる英国農村に於いては少くとも土地所有の平等化えの観念は存在しなかつた[5]．更に植民地に普及したインテスタシイ法は，英国普通法の長子相続法と全く対立するものであつた．この事は，コネチィカットのインテスタシイ法が，或る者（ジョン・ウインスロプ）の個人的な利害関系から起つた問題ではあるが，そして又名誉革命以後の英国政府がとつた重商主義政策の大きな舞台を背景として発展した訴訟問題であるが，1728年勅令によつて，英国法に反し特許状による保証がないとして禁示された事実が[6]，何よりもこれを裏書きする．かくして新英洲共同体のエクィチィは英国農村との対比からも明確な姿を取るものと云える．

又ヴァジニヤ・南北カロライナ等の南部植民地を見ると，土地は個人に与えられ，奴隷・白人の年期労働者を使役する荘園的領地を作らうとする意慾が直ちに現われ，インテスタシイ法なく長子相

続法が取られて，大土地所有が現われた.[(7)] 南部植民地は，北部が英国農村の「前封建的」[(8)] 面を採つたのに対し，その封建的面を一層採用したといえる.

註（1） C. M. Andrews, The Connecticut Intestacy Law, p. 6.

（2） Ibid., p. 5.

（3） Tawney, op. cit., pp. 159—160.開放耕地制度は尙十八世紀迄広般に存在していた（G. M. Trevelyan, English Social History 序文　林氏訳による）

（4） 大塚久雄教授，近代資本主義の系譜上 166，167頁

（5） 1066年のノルマン征服前に英国の大部分に行われていた遺産相続の慣行に Gavelkind があつた．これは土地財産の所有者のすべての息子に，父の死に際して平等に分前を与えられる慣行である．この男子の相続者の間に土地を分ける慣行は尙英国の一部特にケントに行われていた.
(American Husbandry, edited by H. T. Carman, p.49n.) インテスタシイ法は Gavelkind とモーゼの律法からヒントを得たものか（Egleston. op. cit., p. 56.参照）

（6） Andrews, Intestacy Law p. 12.

（7） L. M. Hacker, The Triumph of American Capitalism, pp. 108—110参看
大土地所有の例を見ると，十八世紀初期でのヴァジニヤのことであるが，William Byrd 二世は100,000エイカーの大地主となつて居り，Robert Carter が死んだ時，後に300,000エイカーの土地を遺産として残した.

（8） Intestacy Law, p. 28.

Ⅲ　A. B. Hulbert 説と H. B. Adams 説

共同体のエクィチィ，或はエクィチィの背景をなすコムナル communal な意識は如何に説明されるべきか，本節以下でエクィチィを規定する諸条件を検討する.

A. B. Hulbert は人間的要素よりも地理的要素を強調し，この地方のタウンは牧草地によつて，最もよく説明され得るとして次の様に云う.「これ等の凸凹の多い諸州は，これ等の無数の鮮かな小さな草地，即ち一定の限られた数の家族がそれぞれ生活するに十分なだけの大いさの地点から，又云いかえれば大きな高地•沼沢地•森林が附属している肥沃な牧草地の見地から考えられねばならない．此等の牧草地の小さい面積，それに続く土地の種々な性質は大きな主要作物の栽培を不可能にし，各農場はそれぞれの土質に従つて各種の農産物をつくる．如何なる土地も，コネチィカット川の低地でさえ，数ロッド或は多くて数哩以上には拡がつていない.[(1)]」

新英洲のタウンの成立或はその土地制度に，此の地方の地形が大きな関係を持つたことは無視できない.此の地方の地形は西部から北部にかけアパラチヤの諸山脈が走つて居り，それが高度1,500呎から2,000呎の麓から，ゆつくりロング•アイランド•サウンド及び大西洋に下がつている.この傾斜地帯はかつて平原の傾斜をなしていたが，浸蝕の結果凹凸の多い丘陵の集合体となつた．海岸は沈降によりニュー•ジャーシイ以南に見られる大きな平野を欠いている.この地方の土質はその多くが氷河時代の沈澱物から主として成り石を多く包含し，コネチィカット川流域を除けば，耕地としては不適であつた．植民地時代の初期にあつては，一エイカーの土地からこれ等の石を除却するのに60日の重労働を普通要し，一冬立てば又石が露出し，耕作する前にもう60日の努力を必要としたと云われる.[(2)] かゝる頑固な土地に依存する生活は困難なもので，不精者や不器用者は生活を維持してゆくことが出来ないし，まして余分な生産物をあげることは不可能であつた．かゝる地形と土質は南部に発展した様なプランテーション制度の成立を許さず,[(3)] 農民は小農地を自らの智恵と労力に依つてのみ維持して行くことが出来た．新英洲の土地制度が開放耕地制度を模し，各自の保有地が小さく且つ均分的傾向を示したのは，如上の土地柄を背景に考えなければ理解出来ない.

Hulbert は新英洲の地形の中特に牧草地を重要視したのであるが，牧草地はこの地方では少く此処彼処に散在して，移住者にとつては貴重な対象となつていた．マサチュセッツにしろコネチィカッ

トでも，政府がタウンえ土地を譲渡するに当つて特に一定の比率の牧草地を含むことを条件としたことは，[4] 牧草地についての重要さを示して居り，又プランテーションの開けた順序が牧草地を追うていたことによつても，[5] タウンなる密集村落の成立に牧草地が大きな影響のあつたことは見逃せない．

Hulbert は更に牧草地の意義について次の如く説明する．「この矮小な牧草地のもたらしたもう一つの重要な影響は，精密な測量を必要としたことであつた．牧草地は各新英洲開拓地の生命の血であつたから，その土地の一呎まで異常に貴重なものとなつた．測量は注意深い精密さを以つて吋及び吋の十分の一までなされた．限られた牧草地について，かく吋まで数えて注意深く境界線を引き，自分の権利を守ると共に他人の権利を犯さない様に，疑い深く垣や隅の柱を看視しなければならなかつたことは所謂ヤンキーの吝嗇・貯蓄心・慎重さ・狡猾さの性格を作つた一つの基礎的理由であつた．[6]」

牧草地に見られる細い計算は前記 Milford の耕地分割の際に取られた所謂 sizing を思わすものがある．牧草地程でないにしても此の地方は，よき耕地少く土地に種々の変化があつたのであるから，土地分割に当つて農民の関心が大きかつたことが想像される．Labaree がピューリタンの土地分割を見てその平等愛と云つたのは，此の地方の地形が或程度影響していると云えよう．

H. B. Adams は新英洲の土地制度は英国より来たものであるが，それは本質に於いては十七世紀の英国農村のそれでなく，古代サクソンの更にゲルマンの共同体の土地制度の再現であると主張した．Adams はこれについて次の様に説明する．「サクソン人のコムナルな精神はノルマン・コンクエスト以後も残り，タウンシップとパリッシュの中に存続した．殆んどすべての領主の荘園の中にそれは持続した．荘園には殆んど必ず共有地，或は領主の荒蕪地 Lord's Waste として知られる大きな地域があつた．こゝで土地なきテナンツ landless tenants は，若干の昔からの共有権即ち森林・芝土・牧草・放牧の共有権を保持していた．これ等の権利はサクソン村落の農民の古き権利の痕跡に過ぎない．然し此等の共有権の権利は，中世英国の荘園制度と古代ゲルマンの村落共同体組織とを結ぶ鐶の役をなしている．[7]」「サクソン民族は村落共同体の制度と農業慣習を古代ゲルマニヤから英国の東部にもたらしたのであつて，」更に十七世紀に「ニュー・イングランドの東部にもたらした．[8]」

これと同じ意見が G. E. Howard によつて取り上げられた．Howard はタウンの政治制度を中心として論じて，「英国の地方制度を移植するに当つて，二つの注目すべき現象が起つた．新英洲のタウンの政治は一般的輪郭に於いては母国のそれを継承していることは認められるが，然し新英洲の政治を独特のものたらしめる様な創造的な工夫や実験が多くあり，制度の名称・機能に新しいものが多くある．又他面非常に興味ある制度上の逆行の例が見られる．原始村落共同体の多くの特徴が復活している．植民者は1,000年をさかのぼり，新に出発し直していた．更に精確に云えば滅びつゝあるとは云え，まだ消滅していない母国の慣習に新しい生命が注入されたのである．[9]」以上両氏の見解は新英洲の共同体の制度なり観念が古きサクソンの共同体から起るとする所謂ゲルマン起原説である．

Adams はタウンの土地制度の一般的面特に共有地の存在及びそれに関する規則・慣習を見た上から，サクソンの土地制度の再現を主張するのであるが，これ等の点については Adams の云う如く，新英洲の土地制度はサクソンのそれと「直接の類似点」[10] を持つている．然し Adams は土地分割については殆んど触れず，ただ Salém の土地分割につき次の様に説明する．こゝでは宅地は普通約1エイカーの広さであつた．耕地の分割は家族の数により決められ，最小の家族も10エイカーを保有する．「10エイカー lotte と house lott」が家族の戸主にとつて適当な譲与と見なされた．より多く囲込もうとする企てがしばしばなされたが，タウンの当局者は断呼としてかゝるすべての違犯を罰した．又未亡人も耕地の分割を同様に受けた．[11]

以上の Adams による Salem の土地配分を見ると，単純な平等の原理によるもので，Salemは土地分割から見ても，古きサクソンの観念が復活しているといえる．然しかゝる単純な平等の原理に

よる分割の例は僅小であつて,[12] 土地分割のエクィチィは一般に数より寧ろ封建的なエステイトが重んぜられ, サクソン的観念とは異つた「それ独特のもの sui generis」[13] と考えられるが, エステイトを重視しながらも均分的傾向を示していたのであるから, タウンを支配したコムナルな意識の現われと見ることが出来る. その意識或は観念が, Adams, Howard によれば, 古い英国の或はゲルマンの観念に通ずるとすれば,[14] エクィチィは又ゲルマンの共同体観念の再現と云える.

此の場合サクソンの古き共同体観念が再現されるのは, 新英洲の原始的環境に接して, 民族的伝統, 遺伝或は先入感が働いた結果と云うことになる. 十七世紀の英国農村には古代の自治的な村落生活の遺物が残つて居たのであり, アングロ・サクソンがかつてゲルマニヤから移動して来たブリトンの原始的環境と似た新英洲の地形に接触した場合, 移住者が無意識にそれを復活さしたと云う面も考えられないことはない. Adams は勿論この移民が団体をなした移民であつたことを考慮した上で, コムナルな精神の復活を云つて居ると考えるが, 何が故に南部植民地と異つて移民が団体移住をなし, 植民地政府も団体に主として土地を与えたか, 更にこの団体によつて形成されたタウンの性格は如何なるものであつたかは考慮されていない.

註 (1) J.T. Adams, The American, pp. 42—43.

(2) Max Savelle, The Foundation of American Civilization, p. 78.

(3) 北部に於ける白人と黒人の能率を比較すると, 白人の能率100に対し黒人のそれは43に過ぎない (E. Huntington, Civilization and Climate, p. 22.)
北部では奴隷の使用は経済的に不利であつた.

(4) C. M. Andrews, The River Towns of Conn., pp. 36—37. コネチイカットでは普通六分の一或は八分の一の比率. Egleston, op. cit., p. 32.

(5) Egleston, op. cit., p. 32. (6) J. T. Adams, op, cit., p. 43.

(7) H. B. Adams, The Germanic Origin of New England Towns, p. 21. (8) Ibid., p. 23.

(9) G. E. Howard, An Introduction to the Local Constitutional History of the U.S.Vol. 1, p. 51. (10) C. M. Andrews, The River Towns of Conn., p. 43.

(11) H. B. Adams, Village Communities of Cape Anne and Salem, pp. 31,33—35.

(12) Egleston, op. cit., pp. 42—43. (13) Andrews, River Towns, p. 43.

(14) 新英洲のタウンの起源については諸説あり, Adams, Howard と同じくゲルマン起源説を取る史家に John Fiske がある. Fiske, は然し教会の影響をも認めた.
(Fiske, American Political Ideas ; Civil Government in the U.S.)
タウンの教会起源説をはつきり取る史家に Noah Porter がある. 彼は云う. "Out of the church grew the town ; or rather the town was evolved or developed along with the church. Whether church members, as in Mass. and New Haven, were at first the only voters, or whether, as in Conn., the town voted into its commonwealth, those men, and those only, who were fit to be freemen, it was all the same, as the church was the germ and the meeting house was the center of the self-governed commonwealth, and became the scene of all those public transactions which should connect man with his fellow man, and with his God, in an organized and common life." (Porter, The New England Meeting House, p. 4.)
E. Channing はゲルマン起源説を全然拒否したわけでないが, 次の三条件から起つたとする. (1)植民地の経済条件 (2)移住者が母国からもたらした政治的経験 (3)植民地に適切なものとして確立された教会制度と土地制度. E. Channing, Town and County Government, pp. 5—26.
尚その他マサチュセッツ特許状を模ねた所にタウンの政治制度の起源があるとする「特許状理論」. 新英洲の環境は移住者の住んで来た所とは全然異なつていたので, 移住者は政治史上新しい制度を創めたとなす「独創説」, 又スイスのLandsgemeinde の模倣とする説もある. J. F. Sly. Town Government in Mass., pp. 59—62,68. 参看

IV Congregationalism

新英洲への植民は「コングレゲイション，隣人，家族によつて[1]」行われたことが特徴である．

マサチュセッツの古いタウンの例を見ると，Watertown は英国のエセックス州 Boxford のコングレゲイションの住所となり，彼等は牧師 Philips及び RichardSaltonstall 卿に導かれ，彼等自身及び彼等の家族を荒野に移すことを決心した．Dorchester は「西部の地方 West Country」の人々のグループによつて植民されたのであつて，彼等は新しい土地で共に生活することを決心し，英国の Plymouthを去る前に教会を作つていた．Roxbury はその多くがロンドン及びその周辺特にエセックス州の Mainz から出た人々のグループによつて作られた[2]．Cambridge の設立は独特のもので，知事•副知事•参議員によつて特別な目的即ち植民地の首府であり防禦の主要拠点として作られた．然し此のタウンもグループによる移民によつた．即ち Braintree の一団が New Towne え移転することを命ぜられ．後に Shepard の率る一団が本国から加わつた．Shepard が移住するに至つた理由の一つとして彼自身次の様に云つた．「母国の若干の人々が，私の親しい友人であるが，共に生活する爲に出かけることを私に求めた．或る者は先に行つていた．そして私に手紙を寄こして，我々の仲間の爲に土地を用意していることを知らして来た．その一人は John Bright である．私は私と共に其処え行くことを，私の基督信者の友が決意したことを知つた[3]．」

コネチィカットのタウンはマサチュセッツからの移民によつて成立するのであつて，1634年Watertown から最初の移民がやつて来 Pyquaz に住所を定め，翌年彼等のコングレゲイションの他の者達が其処にやつて来た．この移動には Watertown の牧師 George Phillips 及びその会衆の多くが参加しなかつたので，彼等は別に新しい教会を組織し，彼等自身の牧師を呼ばねばならなかつた．1635年の夏には Dorchester の会衆の一部が Mattaneaug に植民し，John Washam 及び残りの会衆が翌年加わり，かくてそのコングレゲイション全部が移動した．同様に，1635年の秋 Newtown の先駆者が Sackiaug に植民し，翌年牧師 Thomas Hooker 及び Newtownのコングレゲイションの残部が加わつた．1637年にこれ等の植民地はそれぞれ Wethersfield, Windsor, Hartford と命名され，コネチイカツト植民地の基礎が出来た[4]．

Milfordの植民は最もよく新英洲の植民の形式を示す．このタウンは New Haven から分れた一団のピューリタンによつて1639年作られた．この一団の中心人物は Herefordshire 出身の牧師 Peter Prudden であつた．この一団の移住はこれで三回目で，これより二年半前に彼等の多くは—Prudden の友人であり又彼の教区民であつた—ロンドンから John Davenport, Theophilus Eaton その他 New Haven の建設者と共に，一群をなしてボストンに渡航して来た．一年の後にボストンから Davenport の一団と共に Quinnipiac 川の河口に移動し，New Haven のタウンを建設した．こゝで Prudden を中心とした一団は暫らく滯在するのであるが，New Havenの教会が組織された同じ日に Prudden の友人達は別箇に会合し，彼等自身の教会契約を結んだ．Prudden は前年の冬牧師の居なかつた Wethersfield で説教したことがあり，この爲 Wethersfield の一時的に彼の教区民となつた人々の若干が，彼の人物に打たれ Milford えの移動に加わつた[5]．

以上の植民の形式を見ると単なるグループ或は知人の集りでなしに，コングレゲイションの移動時にはその全部の移動であり，その中心に牧師が居ることが注目される．更に重要なことは，Dorchester, Milford えの植民の場合，移動する前に契約による教会を組織していたことである．教会を持たずに植民した場合，タウン設立と同時に契約による教会が作られた．

教会は契約によつて成立すると云う思想即ち Congregationalism は，元来セパラチスト Separatists の作り出したものであつた．セパラチストはルーテルの "priesthood of all believers" に拠り所を求め，その言葉に含まれる論理を徹底的に追求し，基督教会のデモクラシイーの概念に眞

直ぐに向つた．その古典的理論を始めて明確にしたのは Robert Browne[6] であつた．彼によれば，「英国教会の改革が不可能なら独立のコングレゲイションを設立すべきである．コングレゲイションの権威は国立教会から得るのでなく，神から直接得ているのである．眞の信徒の団体は自ら結合して神との契約によつて基督の教会を構成する．僧職授与 ordination は必要でなく，各コングレゲイションは自ら牧師を選ぶべき権限を聖書から与えられている．世俗政府との関係については，役員 magistrates は何等宗教上の権威を持つべきでなく，彼等は普通の基督教徒と同じであるべきである.[7]」

ピューリタンがセパラチストの Congregationalism を取るに至つた経過について二説ある．一つは，ピューリタン大移住の先駆者によつて作られたサレムの教会が，近くに設立されていたセパラチストの植民地プリマスの影響によつて始めてコングレゲイショナリズムを教会制度に採用し，その後のマサチュセッツ等の植民地の教会はすべてこれに倣つたとなす説である.[8] 他は，ピューリタンは1630年までに既に彼等自体の教会の制度に対する具体的綱領を持つていたのであつて，プリマスの先例がなくてもコングレゲイショナリズムを採用していたと云う.[9] 両説についてはその正否を確めることは困難であるが，かゝる意見の分れる所以はピューリタンのコングレゲイショナリズムが本質に於いてセパラチストのそれでなく，そのコングレゲイショナリズムは長老主義の貴族的傾向に強く蔽われていたことである．即ちそのコングレゲイショナリズムは単に教会制度としての意義しかなかつた点である.[10]

ピューリタニズムの本来の性格は中世的意味に於ける徹底的教会文化で，トレルチの所謂古プロテスタンチズム[11]に属するもので，近代的デモクラシイーとか自由或は平等を認めなかつた.[12] 又国家と教会の分離を認めず，国立教会である英国教会を必ずしも嫌悪していたわけでなく，唯英国教会の若干の点を更に改革することを主張した．両者の溝が深まつた時，又いよいよ分離して母国を去つた後に至つても，彼等は常に英国教会は「眞」の教会でありローマ教会の如く反基督ではないと云い，それは多くの聖徒を含み人々はその中で救済を見出すことが出来る[13]と云つて居る所から考えても，彼等の思想がアングリカニズムに対して特別変つたもの或は進歩的なものを持つていたとは云えない．

然しピューリタンがコングレゲイショナリズムを採用したことは[14]，アングリカニズムとの重要な相異点をなした所で[15]，プレスビテリアニズムが主流をなしていたにしろ，新英洲の教会はすべてコングレゲイショナリズムによつたのであつて[16]，教会は信徒が「神及び相互に契約し，神の前ですべての神の道を相共に歩くことを誓う」ことによつて成立し，牧師・長老等の役僧はすべて選挙によつて決められた．教会契約の思想は植民地政治体の成立に影響を与えた．即ち Church Covenant は Plantation Covenantに道を開いた[17]．尤もマサチュセッツの場合は特許状がその植民地の基本法の役割を持つたので，プランテイション契約を必要としなかつた．タウンの成立についてもマサチュセッツ政府の監督の下に設立されたので敢えて契約を必要としなかつた．然しタウンは広般な自治権を与えられたのであつて，1635年の総会議の決議はこれをよく示していた.[18] プランテイション契約はマサチュセッツから分離して成立したタウンには明瞭に現われた．コネチィカット川流域に作られたタウン（所謂 river towns），ニュー・ヘブンその他多くのタウンは，その基礎としてプランテイション契約を持ち[19]，コネチイカツトの三つの川タウンが合同してコネチイカツト植民地を形成した時，コネチィカット基本法なるプランテイション契約によつた．かくて新英洲ではタウンなる共同体は教会社会として又政治団体として，契約に基いて作られたとなす思想が行われていた，

原始的環境の中に少数の家族[20]より成るコングレゲイションが契約によつて教会を作り社会を作つた時，その共同体の社会には個人は共同の利益に奉仕すべきであると云うコムナルな意識が，より強く養成されて来ることが考えられる.[21] 原始共同体が家族・氏族の意識に結ばれた団体であつたのに照応して，新英洲の共同体は宗教的契約的思想に結ばれた社会であつた．

Osgood はかゝる社会の性格について次の様に説明する．「新英洲の共同体を構成した人々のグループはデモクラチツクに組織されていた．そのことは，彼等には階級観念がなかつたとか，強い貴族的性格の指導者或は家族がいなかつたと云うことを意味しない．然しそれは，かなりの程度の社会的•政治的平等が彼等の中に存在して居り，かゝる平等を維持しようとすることが，各グループの意識的政策であつたと云うことを意味する．[(22)]」

結　　語

要するに十七世紀新英洲の共同体土地制度に現われたエクィチィは，自らの智恵と注意によつてのみ土地から報いを得ることの出来る頑固な新英洲の土地，英国農村に残る死せる形骸となつていた古きサクソンの開放耕地制度及びそれに伴う慣習，団体による植民，成立した教会•社会は契約によつていたと云う思想，かゝる条件の中に養成された強いコムナルな意識がもたらしたものと解することが出来る．又当時にあつては土地投機の利益がなかつたと云う常識的理由も大きな要素であつた．

十七世紀に成立したタウンなる共同体は農業村落共同体として存在の意義を持つていた．十七世紀後半に入ると特にマサチュセッツでは漁業が発展し商業が盛んとなり，海岸のタウンは農業村落の性格を漸次失つた．タウンの土地制度自体に於いても開放耕地制度による密集村落の形態から，農場 farm による分散的形態えの変化が現われて来た[23)]．かくて十八世紀に入るとタウンは土地に関する限り協力とか相互の利益の精神を全く失い，新しい発展段階に入つた．タウンに対する土地譲渡は古いピューリタンが意図しなかつた利益を得る手段と化した．土地の譲渡を総会議から受ける者はコングレゲイシ　ンでも隣人のグループでもなく，自らの計算で事業をする土地投資家となつた．総会議はその土地に対する管理権を失い，植民の条件は土地の譲受人達の手中に置かれた．一方タウンの住民は単なる偶然の植民者となる傾向を示し，彼等は同じ場所に住んで居るという以外には共同の利益を持たず，又不在地主は飛躍的に増加していつた[(24)]．

かゝる変動の波の中に十七世紀に存在した強いコムナルな意識がタウンから失われて行つたことは必然である．然し十七世紀タウンのエクィチィは，新英洲をして，南部植民地のプランテイション制度に対する小農自営農民の地方たらしめる重要な役割を演じた意義は認められなければならない．又政治的には清教徒自体のシオクラシイに対する民主的反対勢力の実質的基礎を作つたことにもなつた．

註（1） H. L. Osgood, op. cit., p. 425.

（2） A. B. MacLear op. cit., pp. 18,19,33.

（3） Ibid., p. 33.

（4） G. M. Dutcher, A Retrospect of Three Centuries of Self-Government and Steady Habits. Connecticut's Tercentenary, p. 3.

（5） L. W. Labaree, op. cit., pp. 1—2.

（6） Separatists に与えられた軽蔑的意味を持つた Brownists の別名は彼の名から出た．彼の思想を公表したパンフレットの題は "The Life and Manners of True Christians "(L.g.Tyler, England in America, p. 154.)

（7） J. T. Wertenbaker, op, cit., pp. 19—20. V. L. Parrington, Main Current in Am. Thought, pp. 8—9.参看

（8） C. M. Andrews, The Fathers of New England, p. 19 ; Parrington, op. cit., pp. 16—17 ; E. B. Green, The Foundation of Am. Nationality, p. 107. 等

（9） Wertenbaker, op. cit., pp. 20—27 ; W. W. Sweet, The Story of Religion in America, p. 49; Miller and Johnson, The Puritans, pp. 6—7.

（10） 新英洲 Congregationalism の本質については，Anderson and Fisch, Philosophy in Ameriea, pp. 8—9. 参看

（11） トレルチ(西村氏訳)近代世界とプロテスタンテイズム38—40 頁参看

（12） Osgood, op. cit., ll chap. l. puritanism 参看

（13） Miller and Johnson, op. cit., pp. 9—10.

（14） Puritanism の本質が以上の如きものとすれば，PuritansがCongregationailsm を採用したことは少くとも形式的には矛盾である．Parrington はこれについて「教会制度に Covenant-Principle を採用したのはピューリタンにとつては一つの誤謬を犯したことになつた」と云い（op. cit., p. 22.）J. T. adams は “odd part”と云う表現を取つている。（Adams, the American. p. 68.）

（15） Miller, op. cit., p. 45.

（16） J. T. Adams, op. cit., p. 68.
1648年の Cambridge Platform は教会の成立は契約に基くことを正式に公認した。

（17） Anderson and Fisch, op. cit., p. 8.

（18） G.E.Howard, op. cit., p. 58

（19） J. T. Adams, Founding of New England, p. 98.
New Haven について，C. M. Andrews は「植民者はボストンを去る前に契約を起草していて，多くの者は共同の市民的•宗教的約束の下に既に統一された社会として Quinnipiac に到着したのであろう」（The Fathers of New England, p. 69.）

（20） Milford のタウンを最初建設したのは44人の教会員と10人の住民であつた．1687年の土地分割は134名に与えられた．（Labaree, op. cit., pp. 2，27.）Grotonのタウンえは総会議は60家族を予定して土地を与えた．一般にプランテイションを作る場合，一定数の家族が一定の期間内に入植することを要求されていたが，その家族の数は普通，牧師維持の為に必要と考えられた20家族であつた．（Egleston, op. cit., pp. 33.34.）これ等のことから考えて最初のタウンの人口は多くなかつたことがわかる．

（21） E. B. Green, op. cit., p. 102.参看 反面に排他的意識も出る(MacLear, 132)

（22） Osgood, op. cit., p. 426.

（23） Wertenbaker, op, cit., pp. 185—190.

（24） D. Deming, op. cit., pp. 51—53.

Résumé

The land was mainly granted to communities of settlers in the New England colonies early during the colonial years. The settlers organized their settlements in accordance with the old English manor. The home-lots, the arable land and meadow were divided to particular persons in the principle of equity. This idea of equity meant the rule of persons and estates, which showed, in practice, the tendency to an equal division. This notion of equality and equity was fomented by the geographical features of New England, the Saxon survival in the old England brought by the colonists, and the communal spirit of the covenanted communities.

香川県の地質について（その1）
東讃岐地方の新生代層
——讃岐層群を中心に——

齋藤　実・中山一義

The younger Cenozoic strata developed in the Tōsan district, Kagawa prefecture, Shikoku
——witn special reference to the Sanuki group——

By Minoru SAITO and Kazuyoshi NAKAYAMA
(Laboratory of Earth Science)
(Received November 30, 1953)

まえがき

香川県北部の瀬戸内沿岸には花崗岩の老年期丘陵の上に突出する讃岐富士とよばれる飯野山，また古戰場として，溶岩台地として著名な屋島，更に国分，白峰の連峰などがあり，これらは古くから瀬戸内火山帯に属する火山として第三紀末から第四紀にかけて活動したものとされていた．特にこの地域は水成岩の発達はほとんどなく大部分が火山岩からなり，わずかにそれらの火山活動にともなつた噴出物である凝灰角礫岩，凝灰岩，集塊岩などがとびとびに存在しているにすぎない．そのため時代を決定する古生物学的資料にとぼしく，唯これら火山性堆積物は従来瀬戸内統として一括されその時代も鮮新世～更新世とされていた．しかし最近，(1952年)瀬戸内火山の代表的な存在である二上山附近の研究が瀬戸内研究グループの諸氏によつてなされた．即ち二上山の溶岩を含む地層，(二上層群)が大阪層群（$I_2 \sim H_1$）の比較的下部の地層により不整合に覆はれておる，従つてこれまで洪積世になつていた二上山の讃岐岩類の噴出も第三紀の活動と考えられるに致つた．また瀬戸内火山系にぞくする他の地区，室生，小豆島，石槌，与居島，速見などの研究が相ついでなされ，瀬戸内火山活動史の全貌があきらかになりつゝある．よつて筆者らは瀬戸内系火山の中心部にぞくする香川県地域の研究が瀬戸内火山活動の地史を考える上に大いに役立つものがあるのではないかと考え，その手はじめとして東讃岐地方，（屋島，八栗，津田）の地質調査を行つたのでありますが，まだ結論に到達しておりませんものゝ現在までの観察おとりまとめたのでその概要を報告することとした．調査にあたり御懇切な御指導を賜はつた香川大学田上教授，及び種々と御助言をいたゞいた東北大学教授江口博士，又植物化石の鑑定に関し御教示下された東北大学教授奥津博士の諸先生に対し衷心より感謝の意を表する，また化石採集にその労をとられた本学自然科学部地学班の学生諸君に厚く御礼を申しあげる．

I　地質概説

本地域の地質調査は1932年地質調査所佐藤技師によつてなされ高松図幅（7万5千分の1）としてまとめられている．当区新生代層はほとんど火山砕屑物からなる淡水性堆積層で瀬戸内統という名称で一括されてきた．佐藤は瀬戸内統を火山砕屑物の種類により，(1)酸性凝灰岩，(2)両輝石安山岩質集塊凝灰岩，(3)基性凝灰角礫岩の三岩層に分つた，これは層序的というよりはむしろ岩質的に分類した

ものにすぎない．筆者らは屋島，八栗，津田らの三地区に分離分布するこれら新生代層（洪積層をのぞく）の層序が極めてよく一致し，東讃岐地方の標準層序を決定することが出来た．その新生代層は調査の結果その間にわずかの time gap あるもほとんど一連の火山活動にともなう堆積物なるが故に讃岐層群とよぶことにする．即ち下位より領家帯にぞくする各種深成岩類を不整合に屋島塩基性凝灰角礫岩層，浦生層，讃岐岩質安山岩及びその集塊岩，雪の庭凝灰岩層，八栗集塊岩の順序でかさなり更に讃岐層群を不整合に覆つている屋島礫層が溶岩台地上にある．本区の基盤岩である領家帯にぞくする各種花崗岩類は佐藤により詳細に記載されておるので省略する．別掲の柱状図に示した通り，これらの基盤岩の侵蝕面上に堆積あるいは流出したと考えられる讃岐層群を下位よりのべると次のようである．

II 各　　論

(1) 屋島塩基性凝灰角礫岩層

このものを特に屋島塩基性凝灰角礫岩層と称したのはこの地区で極めて特異な存在であるからである．従来佐藤が分類した所の本岩層は屋島は勿論のこと，高松石清尾山，津田北山，女木，男木などで讃岐岩質安山岩の下位に分布する一連の凝灰角礫岩に対して附した名称であつて，この岩層名に最も適合するのは屋島地区の凝灰角礫岩のみであり，津田北山，石清尾山附近のものはむしろ英雲安山岩質の凝灰角礫岩であり，上位の浦生層の下部にはいるべきものである．本層は屋島北嶺より長崎の鼻に下る道路の高さ200～150m附近にみられ，古くより屋島の洞窟として知られているのは本岩の採掘あとである．黒雲母花崗岩を不整合に覆いその境界は conceal されておるものゝ割合凹凸がはげしく，50m内外の厚さを示し，全体として暗紫色の塩基性火山岩玻璃の2～4mmの小角礫（検鏡するときはガラス質の中に基性斜長石の針状結晶を多数含む）と花崗岩源の石英，黒雲母，酸性斜長石及びわずかの橄欖石（オリヴ色）の裂片が基性安山岩質凝灰物によつて膠結された凝灰角礫岩であり，中位では一部粗砂質となり成層面をあらはし偽層を呈する所もある．この凝灰質粗砂岩中に10～20cmの黄色の凝灰角礫岩の band があり，この角礫は主として acidic ash の凝固して角礫状を呈するもので，その中には柘榴石がみとめられる．この角礫状の凝固灰は帯状に存在するだけでなく，これより上位の塩基性凝灰角礫岩中にも散点して存在する場合がある．本層中の火山岩礫は本区に知られている火山岩にその起源を求めがたい．この割合塩基性な火山活動中の後半にわずかながら柘榴石安山岩の活動があつたものと想像される．

(2) 浦　生　層

本層は屋島の南嶺北部より浦生に通ずる道路斜面に標式的に発達しているので浦生層となづける．下部の花崗質砂岩は前記の屋島塩基性凝灰角礫岩層をやゝ不整合に覆つており，屋島北嶺の洞窟附近の露頭でその境界がみられる．境界は割合直線的で平担面の存在がうかゞわれる．三地区で岩相，層厚にわずかの変化はあるが，全体として10～30mの厚さをもち下位より花崗岩の cobble をもつた花崗質砂岩，砂質凝灰岩，黒雲母安山岩質凝灰角礫岩の層序がみとめられる．上層になるにつれて凝灰質となつている．即ち屋島地区では山上より浦生に下る道路の高さ200m附近に露出し，花崗岩に直接して花崗質砂質凝灰岩，及びガラス質黒雲母安山岩，英雲安山岩の角礫をもつた凝灰角礫岩とがみられる．八栗地区では本層の最下部は10m位のガラス質英雲安山岩の flow であり，八栗寺東方の崖下にわずかにみられる．細粒花崗岩との接触面は30～40度の傾斜をもち，その基底部は基盤岩の角礫をまじえて流動角礫状を呈している．この上に5m位の褐色凝灰岩，更にこのわずかの侵蝕面上に1m位の成層せる砂質凝灰岩（dip N30°）次に10m位の英雲安山岩の小礫を含む黄灰色塊状の凝灰岩がくる．本層が英雲安山岩の flow を欠き凝灰岩が花崗岩に直接する所では，両者の関係は blended unconformity であり，本層の堆積前に基盤は相当の深さまでマサ状を呈していたのでは

あるまいか．津田方面では宝蔵坊より北山に登る道路の切割(高さ150〜200m)に露出し，割合に厚く25m内外，下位より成層した凝灰角礫岩（dipN20度，ガラス質英雲安山岩の小角礫），黄灰色の凝灰質粗砂岩，主として多石基質の英雲安山岩の小角礫と花崗岩の裂片とよりなる，上位になるにつれてCobble 大の亜角礫をもつ砂質凝灰岩となり，Cobble は主として斑晶質の含柘榴石黒雲母安山岩である．更に５ｍの集塊凝灰岩，５ｍの淡灰色凝灰岩の順でのつてくる．

(3) 含輝石讃岐岩質安山岩溶岩及びその集塊岩，基盤岩及び前記二層を覆つて流出したのが含輝石讃岐岩質安山岩である．これは屋島，津田北山附近でほとんど等高の溶岩台地をつくり板状節理が極めてよく発達している．北山の本岩は屋島のものに比べて幾分斑状を呈し斜長石の含有量も多くみられる．屋島では下部，中部，上部と北山では上部にそれぞれ本岩質の集塊岩をともなつており特に上部の集塊岩中には黒雲母安山岩塊がみられる．八栗では溶岩の流出はみられないでほとんで集塊岩である．（この集塊岩中の安山岩塊は石基中に針状の斜長輝石微晶を多量にまじえて英雲安山岩と讃岐岩質安山岩の中間種的なものが多い），本溶岩と下部層との境界面は屋島では高さ200mの平坦面であり，北山ではわずかに北方に傾斜しておりその差は50mある．この傾斜は浦生層並びに雪の庭凝灰岩層も20度内外北に傾斜しておることより考えると primary slope ではなく溶岩流出後に北え向つて傾動したものと考えられる．（このことは八栗地区でも浦生層が北に30度内外傾斜しておることよりもうなづける）．次に浦生層と本溶岩との関係であるが，（i）浦生層は割合薄層ながら全域にその分布かみられる．（ii）しかし屋島では西斜面でみられるが東斜面では溶岩が基盤花崗岩に直接している．（iii）溶岩と浦生層との境界面はほとんて平坦であることなどより浦生層堆積後にわずかながらの侵蝕期間の存在がうかゞわれる．

(4) 雪の庭凝灰岩層

屋島の溶岩台地上に建てられた屋島寺の境内にわずかながら分布する白色の酸性凝灰岩がある．晩秋には紅葉に映えて白雪のように美しい，このことより雪の庭とよばれて屋島景勝の一つに数えられている．こゝに標式的に発達するので筆者らは雪の庭凝灰岩層となづけた．本層は極めて特長ある英雲安山岩質の純白の凝灰岩でわずかに松脂岩(？)，英雲安山岩の小礫をまじえている．本区の東方庵治村，小田村附近では極めて厚く50m内外，部分的に成層し偽層を示す所もある．下位は一般に Pisolitic であり分布地域の margine に多い，中部は浮石質の凝灰岩であり最上部は純白，微細，均質の凝灰岩で，ぞくに白粉石とよばれ現在採掘されておる．本層の中位から上位にかけて珪化木及び多数の植物化石を産する．珪化木は一部瑪瑙化しその材組織よりすると *Quercus crispula* BLUMEが多い，（写眞参照，八栗源氏ケ峰附近，小田村より採集），植物化石は不完全で種の鑑定に適するものは少いが次のようなものを採集した，（庵治村原の内附近の石切場）*Fagus japonica* MAXIM, *Fagus sp*, *Fagus ferruginea* AIT, *Quercus sp*, *Salix sp*, *Cyperus sp*, *Sylinga sp* などである．本層か直接基盤の花崗岩類に接するところではわずかながら雲母片岩,花崗岩の水蝕礫がみとめられる，その構造も全体的に北方に緩傾斜しているものゝようであり，讃岐岩質安山岩流出後北方え傾動しつゝ，沈降しながら本区最大の爆発性の英雲安山岩の活動が開始され多量の火山灰を一時に飛散せしめ，本層を堆積したものと考えている．

(5) 八 栗 集 塊 岩 層

八栗五劒山及び北方の小山丘を構成し標式的に発達しているので八栗集塊岩とよぶ．全厚60m内外，その中に２ｍ内外の淡灰褐色の砂質凝灰岩を挟み，その外30cm内外のものがレンズ状に２〜３層挟有されていて偽層の発達が著しい，下部は斑晶質の黒雲母安山岩，閃雲安山岩質の集塊岩であり前記凝灰岩にひきつゞいて行はれた火山活動による産物であり，むしろ雪の庭凝灰岩層の上部には入るべきものと考えている．上部は紫蘇輝石角閃安山岩質集塊岩，北方丘陵には更に上位の両輝石安山

岩質集塊岩がある．津田北山北部では白色酸性凝灰岩の上位に5—10mの黒雲母安山岩質の集塊岩が連続的に発達している．以上讃岐層群の各部層について記載したのであるが，次にこの讃岐層群を著しい不整合で覆うている屋島礫層についい記載をすゝめる．

(1) 屋 島 礫 層

讃岐岩質集塊岩を不整合に覆い層理の発達した granule gravel が屋島の最高点292.5m三角点近傍に5m内外の厚さで発達している． 1～2cm程度の小角礫で5cm内外の間隔をもつて極めて明瞭な層理を示し，（写眞参照）Peb-granule zone, coarse zone と交互し，ほとんど水平であり時として10—20度の dipを示すも original dipと思われる．小角礫の大部分はガラス質の英雲安山岩と花崗岩とであり稀に雲母片岩もある．これらが花崗岩の分解砂によりゆるく膠結されておる．集塊岩との境界は極めて不規則で部分的に abut の関係で接しており堆積当時割合地形起伏のあつたことがうかゞわれる．層理や偽層の発達を示すものゝ礫が極めて angular でありかつ黒雲母片が層理に並行にあることなどより割合靜かな流れのもとに堆積したものと考えられる．

Ⅲ 考 察

前述の通り本地域の新生代層は一つの層群と二つの部層とに分けられる，即ち讃岐層群と屋島礫層及び洪積層である．両者の間には顕著な不整合関係がみとめられる．讃岐層群の地質年代については，年代決定に対する古生物学的資料にとぼしいが，本層群のやゝ上位に位する雲の庭凝灰岩層より得たる植物化石，及び古瀬戸内地域の新生代層との比較から，雲の庭凝灰岩層は池辺博士の Letter nomination におけるH_1位に相当し，讃岐層群としては，古瀬戸内地域の「古い方の新生代」の割合上の部分，即ち$G \sim H_1$位を占めるものと考えている．また屋島礫層と洪積層との関係について論ずべき何らの資料も得られないが，本区の洪積層は各種安山岩円礫が花崗岩分解砂によつてゆるく膠結された礫層であつて，かつて *Parastegodon sugiyamai* TOKUNAGA （財田村入樋）を産した鮮新～洪積層よりは上位のもので中部洪積層に入るべきものと思われる．屋島礫層堆積後の上昇期間中の侵蝕にともない洪積層の堆積をみたのではあるまいか，屋島礫層の時代を一応$I_1 \sim J_1$のある部分（比較的下位）を占めるものと考えている，讃岐層群の堆積過程をみるにかなりの沈降，隆起（広範囲のものでなく局部的なもの）をくりかえしかつ全層が火山性堆積物なるが故にその構造は判然としないがかなりの造構運動があつたように思われる．花崗岩の侵入後，白堊紀～古第三紀にかけての広汎な造陸運動の結果，本区は陸化し長い侵蝕期間中に古生層(山口層)は削剥され花崗岩類が露出するに致つた．そして新第三紀初期～中期における造構運動と沈降運動とに関聯して，この花崗岩の侵蝕面上に（浅い水域部分出現，低窪地が飛びとびに存在する状態）爆発性の基性火山活動が行はれ主として屋島方面より北方えかけてその火山灰，角礫などを抛出せしめ，その間にわずかながら柘榴石安山岩の活動も間歇的に行はれたようである．この活動が弱まるにつれて，部分的にわずかながら上昇，侵蝕期を挟むものゝ全体的には沈降をたどり，浅い水域は津田方面にまで全域に拡り，浦生層の下位を占める花崗質砂岩などの非火山性物質の堆積をみるにいたる．ついでガラス質の英雲安山岩，黒雲母安山岩などの活動が起り溶岩の流出と同時に少量の火山灰，角礫などを堆積盆地え供給している，これにともなえる溶岩流は本区の南部方面に小山丘を形成している．（浦生層堆積の初期には屋島，津田方面に湖沼の出現をみるが八栗地区はまだ高まりの部分をなし，前二者よりやゝ遅れ英雲安山岩流出後浸水したものと思われる）この活動の終了と同時にわずかに上昇し侵蝕されつゝ火砕物質をほとんどともなわない讃岐岩質安山岩の活動に入り，本区一帯に溶岩を流出したのである（八栗地区はあまりみられない）流出後北方へ傾く顕著な傾斜運動に入り（幾分かの地塊化をともない、屋島地区は大した影響をうけない），これは火山活動と浸水をともなつた，即ち本区最大の火山活動である

英雲安山岩，黒雲母安山岩の活動が行われ，一時に大量の火山灰などの火山性抛出物を供給し，それらよりなる湖成層を堆積した．ついで閃雲安山岩，角閃安山岩，更に両輝石安山岩の活動に移り八栗集塊岩を形成した．この活動は割合はやく終了しついで上昇削剝の時代には入り，I_1～J_1の頃再びこの地域の全部もしくは一部分が沈降して屋島礫層を堆積したものと考えられる．これら一連の火山活動はG～H_1にかけて行われたものと考えている．

あ と が き

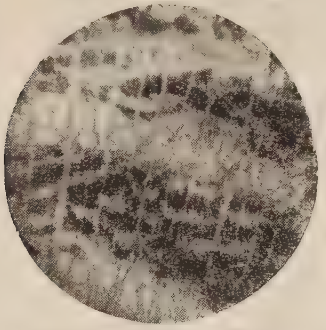
この論文では従来本地区内で瀬戸内統と一括されていた火山性堆積層を讃岐層群とし，その時代もG～H_1期に亘るものと改め，その層序とそれに関聯せる火山活動について論じた．しかし讃岐層群全部層が火山性抛出物からなる堆積層なるためその構造を判然とし得ず，しかも屋島礫層と洪積世礫層との関係も明らかにすることが出来なかった．そのうえ極めて不備の点が多いが，古瀬内地域新生代地史に寄与する所あれば幸である，現在西讃岐地方の新生代層を調査中であり，既に三豊郡・仲多度郡の阿讃北麓一帯に分布し，従来洪積層と考えられていた若い地層群(筆者等仮称三豊層群．基底礫層，泥炭を伴うシルト層，アルコーズ砂礫等の互層，全層厚50～100m)より *Metasequcia disticha*, *Pseudotsuga Japonica*, *Quercus rubroidea*, *Euryale akashiensis*, *Trapa discoidpoda*, *Trapa tetragona*, *Paliurus nipponicus*, *Sequoia sempervirens*, *Pterocarya multistriata*, *Magnolia obovata*, *Cornus controversa*, *Corylus rostrata*, *Potamogeton cristatus*, *Menyanthes sp.*, *Acer sp.*, *Tilia sp.*, *Nelumbo nucifera*, 等の植物遺体を採集しており，香川県下にも相当広範囲に明石層群相当層即ち鮮新層の分布していることが判明した，将来一括して改稿したいと考えている，この報告の要旨は1953年11月15日香川大学学芸学部における日本地質学会関西支部香川大会において講演した．なおこの研究に要した費用の一部は文部省の科学研究費によつたものである．

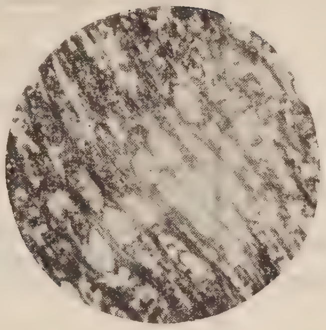
文　　献

1. 佐藤 源郎：高松区幅地質説明書　地質調査所 1932
2. 遠藤 誠道：最近の地質時代において日本群島に絶滅せる植物，動物及植物 第2巻9号 1934
3. 小林 貞一：四国地方地質誌 1951
4. 首藤 次男：大分層群の地史学的研究 地質学雑誌58巻 1952
5. 池辺 展生：日本の新生界，徳島県地学研究会報(要旨) 1952
6. 齊藤 実：香川県における傾斜地の地質及び花崗岩の風化について，香川農大学術報告第4巻3号 1953
7. 笠間 太郎：速見火山区の地質　地質学雑誌59巻692号 1953
8. 堀越 和衛・永井 浩三：愛媛県与居島附近の地質　地質学会関西支部報(要旨) 1953
9. 首藤 次男：豊州累層群の地史学的研究(Ⅰ) 地質学雑誌第59巻693号 1953
10. 高桑 糺：香川県の地形 1953

木蛋白石の組織 （雪の庭凝灰岩層） ×50

Quercus crispula BLUME





屋島礫層と讃岐岩質集塊岩との不整合

屋 島 礫 層
（屋島の最高点292.5の三角点附近）

Résumé

In the eastern part of Kagawa prefecture (Tosan district), Shikoku, younger Cenozoic rocks are exposed extensively.

They rest mainly on a basement of granites and mica-schists of so-called Ryoke Metamorphics. They are composed of various sorts of volcanic, pyroclastic and a few sedimentary rocks.

The younger Cenozoic rocks are divisible into the following one group and one member by a distinct unconformity; the lower is the Sanuki group with the "Volcanic" and the upper is the Yashima gravel.

From a few palaeontological evidences (plant fossils) and others, the Sanuki group may be mio-pliocene in geological age ($G—H_1$ of Ikebe's letter nomination on the subdivision of Japanese Tertiary) and the Yashima gravel may be plio-pleistocene ($I_1—I_2$)

The stratigraphical sequence of this strata and the succession of volcanic activities in this area are as follows, in descending order.

Yashima gravel (5m)

Sanuki group	Yaguri agglomerate (50m)	Hornblende andesite Two Pyroxene-A. Hornblende-biotite A. Biotite A.
	Yukinoniwa tuff member (plant fossils) (10-50m)	Quartz-mica A. (Biotie dacite)
	Sanukitic andesite flow (Agglomerate) (20-50m)	Augite bearing Sanukitic A.
	Urou tuff member (20m)	Quartz-mica A. (glassy) Biotite A. (glassy) Pitch stone Biotite dacite flow
	Yashima basic tuff breccia member (50m)	Garnet A. Basic A.

Ryoke Complex

讃岐層群
八栗集塊岩層
角閃安山岩質集塊岩
黒雲母閃雲安山岩質集塊岩
雪の庭凝灰岩層
集塊岩
浦生層
屋島塩基性凝灰角礫岩層
冲積層
洪積層
屋島礫層
火山岩類
両輝石安山岩
黒雲母安山岩
英雲安山岩
深成岩類
閃緑岩
斑状花崗岩
細粒黒雲母花崗岩
両雲母花崗岩
花崗閃緑岩
閃雲花崗岩
黒雲母花崗岩
変質古生層
長崎ノ鼻
庵治村
志度湾
小田湾
津田湾
屋島
春日川
新川
相引川
牟礼
前田村
志度町
造田村
鴨部村
津田町
平井町
長尾町
至高松
至徳島
1000 500 0 1000 2000

東讃地方地質図

屋島地区

層群	地層・層厚	岩相	
讃岐層群	屋島礫層 5m	Angular granule gravel (stratification, cross bedded)	
	雪の庭凝灰岩 10m	Acidic white tuff (英雲安山岩質)	
	50m	Agglomerate(10m) Sanukitic andesite(flow) Agglomerate(2m) Agglomerate(5m)	As.Ab
	浦生層 20m	(gray~yellow) Tuff + Tuff breccia Sandy tuff Gra-boulder, cob, bearing arkose sdst	Ab Aq-m(G)
	屋島塩基性凝灰角礫岩 50	Basic tuff breccia (yellow tuff breccia band)0.5m Stratified sandy tuff(5~10m) Basic tuff breccia	Ag
基盤		Biotite granite	

八栗地区

地層・層厚	岩相	
八栗集塊岩層 50m	Agglomerate Tuffaceous sand stone(2m) (cross bedded) Sandy tuff lense(2m) Agglomerate(30m)	At-p, Ah Ab, Ah-b(H)
20~50	Acidic white tuff (英雲安山岩質): Fine massive T.; Pumiceous T. (S. wood); Pisolitic T.	Plant fossil
20	Agglomerate	Ab. Ah-b(H) As
25	Angular peb bearing gray tuff Stratified sandy tuff (1) Brown tuff (5) Quartz-mica andesite flow(10m)	Aq-m,Ab(G) P Aq-m(G)
	Fine grained granite	

津田地区

地層・層厚	岩相	
10m	Agglomerate	Ab. As?
20~30	Acidic white tuff: Fine massive T. (lignite,S.wood); granite peb bearing tuff(10m)	
~40	Agglomerate (15m) Sanukitic andesite	As
	Gray tuff (5) Agglomeratic tuff (5) Peb~cob bearing sandy tuff (3~5) Stratified tuffaceous coarse sdst (1) Tuff breccia (3~5)	cob~Ab(H) Peb~Aqm(G) Ab,Aqm(G)
	Granite	

東讃岐地方新生代地層層序 齊藤中山(1953)

層群	地層・層厚	岩相	
	屋島礫層	Angular granule gravel granule Ab(G)Gra(5)	
讃岐層群	八栗集塊岩層 10~50	Agglomerate Tuffaceous sand stone Agglomerate	Ah, At-p Ah-b(H) Ab(H) As(?)
	雪の庭凝灰岩層 10~50	White acidic tuff: Fine massive T.; Pumiceous T.; Pisolitic T.	Plant fossil Silicified wood lignite
	20~60	Agglomerate Sanukitic andesite flow As. Agglomerate	As,Ab
	浦生層 20	Gray tuff Tuff breccia Granite cob bearing arkose sdst.	Aq-m,Ab(G) P. Aq-m(G)flow
	屋島塩基性凝灰角礫岩層 50	Basic tuff breccia Stratified sandy tuff Basic tuff breccia	Ag
基盤		Granite of the Ryoke type	

∴表中
- Aq-m 英雲安山岩
- Ab 黒雲母安山岩
- As 讃岐岩質安山岩
- P 松脂岩に近い
- (G) ガラス質
- Ag 柘榴石安山岩
- Ah-b 閃雲安山岩
- Ah 角閃安山岩
- At-p 複輝石安山岩
- Gra 花崗岩
- (H) 斑晶質

トロロアオイの粘質物について

II 精製粘質物中の糖の単離確認

三野 正浩

On the mucilage of *Abelmoschus Manihot*.

II Isolation and Detection of Sugars in the Purified Mucilage.

By Masahiro MINO

(Chemical Laboratory)

(Received November 30, 1953)

トロロアオイ（黄蜀葵）の粘質物について町田，内野[1]はその本体はラムノースとガラクチユロン酸より成るポリウロナイドであると報告したが，著者[2]もこの両者及び両者の結合した一種のアルドビイウロン酸の存在をペーパークロマトグラフイで証明し，酸加水分解率の異状に低い一原因がこの酸加水分解に強い抵抗を示すアルドビイウロン酸の存在によると推論した．

而して，本アルドビイウロン酸は既に ANDERSON[3] 等によつて，Flax seed の粘質物及びSlipperyelm[4] の皮等からCa又はBa塩として分離され，その構造はD—ガラクチユロン酸のアルデヒド基とL—ラムノースの第二級アルコール基の何れか1個とグルコシツド結合により構成されるとした．

又NIEMANN, LINK[5] は之のアルドビイウロン酸を直接加水分解して，各々を分離証明した．その後 R. S. TIPSON[6] 等は之の結合に与るラムノースのアルコール基の位置をメテル誘導体の実験から決定して，本アルドビイウロン酸の構造を2—（D—galacturono pyranosido）L—rhamnose であるとした．

著者は前報に於てペーパークロマトグラフイで証明した各成分を単離検出したので報告する．

実験及び考察

I．供試料 香川県香川郡川西村産のトロロアオイ根3kgを水洗細切粉砕乾想して1.15kgを得（収量38.3%）分析結果水分19.27%，灰分3.37%，ガラクチユロン酸10.20%，

II．抽出 冷水による抽出に於ては夾雑する澱粉の分離に困難するため，粘度の低下，構造の変化を犠牲にして，本アルドビイウロン酸の酸加水分解に強く抵抗する性質を利用し澱粉分離のため直接酸加水分解を応用して，或る程度破壊された低分子の粘質物のBa塩として分離した．

100gのトロロアオイ根粉末を2.5%$H_2SO_4$500ccと2.5時間沸騰湯浴中で加水分解して濾別，得られた赤褐色粘液を活性炭で脱色，Ba $(OH)_2$ 及び$BaCO_3$で中和しアルコール濃度60%で粘質物のBa塩として沈澱せしめる．收量6.6%～6.9%．

之のアルコール不溶部及びアルコール可溶部を夫々ペーパクロマトするに，前者はスポツトなく後者は大量のグルコース及びアラビノース，（ガラクトース）を認めた．依つて本条件程度の水解ではラムノース，ガラクチユロン酸及びアルドビイウロン酸は生成しないと考える．

III．酸加水分解 上記実験で得た粘質物の Ba塩1,00gを採り 4 %$H_2SO_4$50ccで加水分解し1時間

毎に0.01ccを採り出し，直接ペーパークロマトするに1時間の水解ではスポットなく2時間で少量のラムノース，ガラクチユロン酸及びラムノガラクチユロン酸のスポットを見る．8時間迄は何れのスポットも増大するがその後は次第にラムノガラクチユロン酸のスポットの面積減少しガラクチユロン酸及びラムノースの面積が増大する．然し10時間に於ても未だ原点附近に少しのスポットを認め更に高分子の型で存在する事がうかがわれる．

之のスポットは Butanol：酢酸:水＝5：2：3ではRf＝0.05及びRf＝0.02二個のスポットに現はれる．然し微量であるため検討しなかつたが今後調査したい．

同様にして20gの粗質物のBa塩を4％H_2SO_4で沸騰湯浴中に8時間加水分解し活性炭で脱色，硫酸をBa塩として除きアルコールを添加して，40％，60％，80％，85％の濃度として夫々分別沈澱せしめ，更に85％アルコール濃度区分を減圧濃縮してシラツプとする．各区共減圧乾燥の後收量を調査し，更にアルコールで再沈澱精製し後クロマトするにアルコール分別沈澱では充分分離しない．

Ⅲ．ラムノースの結晶単離 85％アルコール溶解部をSyrupとし更に5倍量の99％アルコールで微量のウロン酸バリウムを除き等量の水を加え $CaCl_2$ 入デシケーター中に冷藏庫に放置すれば約12時間後に細かな角柱結晶が析出し始める．冷水，95％アルコールで洗滌後少量の水で溶解再結し，更にピリヂンに溶解し水を加えて再結，更に水エタノール等量混液より再結した．收量0.4g

1．甘味強く．

2．ローゼンタールのメチルペントース反応強く．

3．m.p.91°c

4．オサゾン誘導体，0.3gを水20ccに溶し1.00gのフエニールヒドラチンHcl及び1.5gの酢酸ソーダを加え湯浴上に加熱すれば黄色美麗な針状結晶が析出，水より再結して精製m.p.182°c（黒変分解）ラムノスオサゾーンに一致する．

Ⅴ．ガラクチユロン酸の分離 5.00gのラムノガラクチユロン酸及びガラクチロン酸のBa塩の混合物をとり，100ccの4％H_2SO_4で24時間加水分解する．ペーパーで検するに少量のラムノガラクチユロン酸の存在が見られるが活性炭で数回処理して脱色すると共にラムノガラクチユロン酸を吸着除去すると次第にガラクチユロン酸のみになる．之を中和Ba塩としてアルコールを加えて沈澱せしめる．数回再沈[illegible]器中に乾燥，收量0.95g，分析結果Ba％25．01％，(計算値26.26％，CO_2％16.00％（計算値16.79％）

次に陽イオン交換樹脂を通して脱Ba後5倍量のアルコールを添加して生ずる沈澱を除き $CaCl_2$ 入デシケーター中に減圧で冷蔵庫中に放置すると微小針状結晶析出，90％アルコールより再結2回で，m.p.115°cで半融し157°〜158°cで融け発泡分解する．收量0.40g．

ナフトレゾルシン反成強く，塩基性酢酸鉛と白色沈澱を生じ加熱せばガラクチユロン酸特有の煉瓦赤色の沈澱を生ず．又硝酸酸化により粘液酸を生成する．

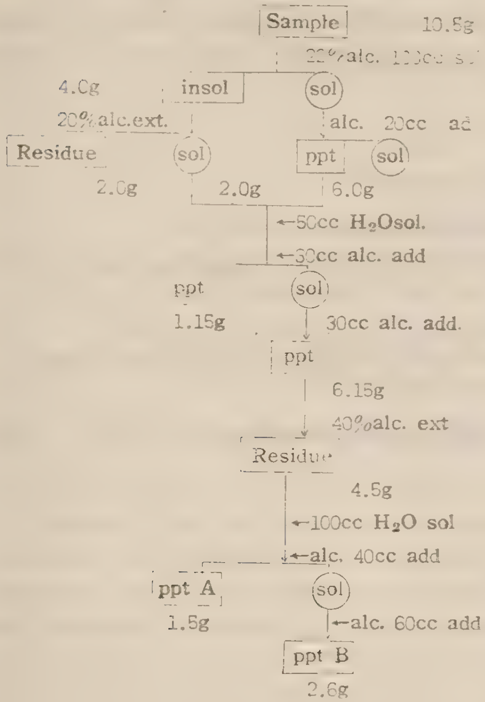
又計算量のシンコニンを熱アルコールに溶しガラクチユロン酸水溶液に添加減圧濃縮すればシンコニン塩の集合せる針状結晶析出，アルコールより再結してm.p. 177°c，でガラクチユロン酸の夫と一致する．

Ⅵ．ラムノガラクチユロン酸の分離

A．Ba塩混合物のアルコール分別沈澱法

上記実験Ⅲで得たアルコール不溶のBa塩は主としてガラクチユロン酸Ba及びラムノガラクチユロン酸のBa塩の混合物で未だ少量の三糖類以上の高分子の糖類を含み，アルコール分別沈澱の数回では分離し得ない．依つて第一表の如く操作を行い各フラクションを得る毎にペーパーで分離程度を調べつゝ操作を進めた．その結果は第2表に示す如くで未だ微量のガラクチユロン酸Baを含む事が分析

第一表　Ba塩混合物のアルコール分別沈澱分離法



結果及び高濃度のペーパークロマトで認められる．

第二表　沈澱A及びBの分析結果

沈澱区分	Ba%（計算値）	ガラクチユロン酸%（計算値）	
沈澱A	17.36 (16.85%)	48.76%	(47.60%)
〃〃B	18.46 (16.85%)	50.76%	(47.60%)

B．クロマトパイルに依る分離

実験Ⅲよりの Ba 塩混合物0．3000gを10ccの水に溶し径9 cmの東洋No.2濾紙を以て吸取らす．之を濾紙50枚の上におき上方に785枚の濾紙を重ねてクロマトパイル装置に固定し，上昇法にブタノール：酢酸：水＝5：2：3で24時間展開せしめる．

一方同一溶媒で上昇法でペーパー上に分離しRfの上端及下端を測定する．

	R f	パイルの濾紙に換算し	実際の検出枚数
ラムノガラクチユロン酸	0.13～0.20	91枚～131枚	101枚～155枚
ガラクチユロン酸	0.26～0.33	182枚～231枚	161枚～241枚

濾紙をパイル装置より外し10枚毎に一枚宛取り出し風乾して溶媒を除き水で抽出しペーパークロマトして検出した結果上記の如く分離してゐるのを認めた．

依つて102枚～145枚を水で抽出し陽イオン交換樹脂で脱Baし前と同様に処理して $CaCl_2$ 入デシケーター中に保持するも結晶化困難．収量0.1048g

ペーパクロマトグラフイによるRf 0.15にして加水分解後はガラクチユロン酸及ラムノースのスポツトを与える．

註　ペーパクロマトグラフイの検出試薬は．Anisidine Hcl（Anisidine 0.65g，Hcl（s.gl.19）1ml 水飽和ブタノール25ml）が特にウロン酸に好適である．又 Uronide の硫酸加水分解物の展開は，そのまゝ（未中和）でも中和後でも又中和後脱Baしても検出可能であり，未中和で検出出来る点は実験上好都合である事が多い．

摘　　要

1．トロロアオイ根より2.5%H_2SO_4で粘質物を抽出し分解された粘質物のBa塩を得．

2．之を更に加水分解して，下記の糖類を単離証明した．

a）ラムノース，　b）ガラクチユロン酸，　c）ラムノガラクチユロン酸

終りに臨み御指導を頂いた本学梶明教授に深謝すると共に種々御援助を仰いだ川村教授，松本助教授に感謝すると共に試料の御提供を仰いだ昭南製紙株式会社に謝意を表する．

Résumé

1. The Ba-salt of purified mucilage was prepared from the roots of *Abelmoschus*

manihot L. by extraction with 2.5% Sulfuric acid.

2. The Ba-salt of mucilage was hydrolyzed and the presence of the following substances was established : a. rhamnose, b. galacturonic acid, and c. galacturonosido-rhamnose.

文　献

① 町 田. 内 野 : ポリウロナイドの研究 日化. 72. 925 (1951)

② 三 野 正 浩 : トロ、アオイの粘質物について 第1報. 香川農大学術報告 4 141 (1952)

③ E. Anderson et al : The composition of an aldobionic acid from flaxseed mucilage, J. Am. Chem. Soc., **52** 3711 (1930)

④ E. Anderson : The mucilage from Slippery elm bark. J. Biol. Chem. **104** 163(1934)

⑤ Niemann and K. P. Link : The composition of an aldobionic acid from flaxseed mucilage. J. Biol. Chem. **140** 205(1934)

⑥ R. S. Tipson, et al. The structure of the aldobionic acid from flaxseed mucilage J. Biol. Chem. **128** 609(1939)

A TAXONOMIC STUDY ON THE CHRYSOMELIDAE WITH SPECIAL REFERENCE TO THE FAUNA OF FORMOSA

By Michio CHÛJÔ
(Entomological Laboratory)

(Received Nov. 30, 1953)

(*continued from page* 136 *of this Volume*)

iv. HISTORICAL REVIEW OF THE SYSTEMATIC STUDIES ON THE FORMOSAN CHRYSOMELIDAE

a. Studies by the senior or associate Entomologists

1. 1866. BATES, H. W. - On a Collection of Coleoptera from Formosa, sent home by R. Swinhoe, Esq., H. B. M. Consul, Formosa. "Proc. Zool. Soc. London, pp. 339-355."

This paper contains the records of 285 species of the Formosan beetles, in which the chrysomelids are nine in number and all of them are new species named as follows: *Lema postrema, Lamprosoma alienum, Chlamys formosana, Cryptocephalus swinhoei, Aoria quinquemaculata, Lina formosana, Hispa callicantha, Adorium chrysomeloides,* and *Sebaethe balyi.* The descriptions of these new species are, at the same time, the first record on the Family Chrysomelidae from Formosa.

2. 1874. GEMMINGER, M. et HAROLD, B. de. - Catalogus Coleopterorum, hucusque descriptorum Synonymicus et Systematicus, Tome XI, Chrysomelidae, Pars l.

This catalogue contains the records of the species described by H. W. BATES in 1866 from Formosa.

3. 1910. MATSUMURA, S. - Die Schadliche und Nützliche Insekten der Zuckerrohr Formosas.

This report includes the description of a new species - *Nodostoma lateralis* (*Basilepta sublaterale* CLAVAREAU in correct).

4. 1911. WEISE, J. - Coleopterorum Catalogus, auspiciis et auxilio W. JUNK, editus a S. SCHENKLING, Pars 35: Chrysomelidae - Hispinae.

This catalogue contains the record of H. W. BATES' *Hispa callicantha* as the member of the Genus *Monochirus* CHAPUIS.

5. 1913. CLAVAREAU, H. - Coleopterorum Catalogus, auspiciis et auxilio W. JUNK, editus a S. SCHENKLING, Pars 51: Chrysomelidae - Sagrinae, Donaciinae, Orsodacninae and Criocerinae.

This catalogue includes the record of *Lema postrema* described from Formosa by H. W. BATES in 1866.

6. 1913. CLAVAREAU, H. - Coleopterorum Catalogus, auspiciis et auxilio W. JUNK, editus a S. SCHENKLING, Pars 53: Chrysomelidae - Megascelinae, Megalopodinae, Clytrinae, Cryptocephalinae, Chlamydinae and Lamprosominae.

This catalogue contains the records of *Cryptocephalus swinhoei, Chlamys formosana* and *Lamprosoma alienum* described from Formosa by H. W. BATES in 1866.

7. 1913. SPAETH, F.- H. Sauter's Formosa-Ausbeute: Cassidinae I. "Ann. Mus. Nat. Hungarici, XI, pp. 46 - 48."

This report includes the descriptions of the following new or unrecorded species: *Aspidomorpha indica* BOHEMAN, *Aspidomorpha furcata* THUNBERG, *Laccoptera Bohemani* WEISE, *Thlaspida Formosae* n. sp., *Metriona circumdata* HERBST, and *Taiwania* (n. gen.) *Sauteri* n. sp.

8. 1914. SPAETH, F. - H. Sauter's Formosa-Ausbeute: Cassidinae II. "Suppl. Entom., 3, pp. 14 - 19."

This paper includes the second records on the species in his previous report in 1913 and moreover the descriptions of the following new or unrecorded species: *Prioptera angusta* n. sp., *Cassida obtusata* BOHEMAN, *Cassida piperata* HOPE, *Cassida japana* BALY, and *Deloyala vespertina* BOHEMAN.

9. 1914. CLAVAREAU, H. - Catalogus Coleopterum, auspiciis et auxilio W. JUNK, editus a S. SCHENKLING, Pars 59: Chrysomelidae - Eumolpinae.

This catalogue includes the records of *Aoria quinquemaculata* from Formosa described by H. W. BATES in 1866 and *Nodostoma lateralis* from Formosa by S. MATSUMURA in 1910. The specific name of the latter species was corrected as *Nodostoma sublaterale* in this catalogue, because the name *lateralis* has been preoccupied by V. de MOTSCHULSKY for another, Indian, species in 1866.

10. 1914. SPAETH, F. - Coleopterorum Catalogus, auspiciis et auxilio W. JUNK, editus a S. SCHENKLING, Pars 62: Chrysomelidae - Cassidinae.

This catalogue includes the records of the following species which have already been described or recorded from Formosa by F. SPAETH in his reports in 1913 and 1914: *Hoplionota Sauteri* SPAETH, *Prioptera angusta* SPAETH, *Aspidomorpha indica* BOHEMAN, *Laccoptera* (*Laccoptera* s. str.) *quadrimaculata* THUNBERG subsp. *Bohemani* WEISE, *Cassida* (*Deloyala*) *vespertina* BOHEMAN, *Cassida* (*Cassida* s. str.) *japana* BALY, *Cassida* (*Cassida* s. str.) *piperata* HOPE, *Cassida* (*Cassida* s. str.) *obtusata* BOHEMAN, *Thlaspida Formosae* SPAETH, and *Taiwania Sauteri* SPAETH.

11. 1914. SPAETH, F. - Die Hoplionota-Arten der Königl. Museums in Berlin, "Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, LXIV, pp. 290 -298."

This paper includes the description of *Hoplionota Sauteri* n. sp. from Formosa.

12. 1916. WEISE, J. - Coleopterorum Catalogus, auspiciis et auxilio W. JUNK, editus a S. SCHENKLING, Pars 68: Chrysomelidae - Chrysomelinae.

This catalogue includes the record of *Lina formosana* described from Formosa by H. W. BATES in 1866, and the specific name was corrected as *Melasoma* (*Microdera*) *formosana* BATES.

13. 1922. WEISE, J. - Chrysomeliden der Indo-Malayischen Region. "Tijdschr. v. Ent., LXV, pp. 39 - 130."

This treatise includes the descriptions of two new and two unrecorded species from Formosa, together with many other species from the other nations, and the names of the Formosan species are as follows: *Dercetes flaviventris* JACOBY, *Cneorane formosanae* n. sp., *Mimastra costata* BALY, and *Agetocera discedens* n. sp.

14. 1923. REINECK, G. - Beitrag zur Kenntnis der asiatisch-malayischen Megalopodinen.

"Deutsche Ent. Zeitschr., 4, pp. 605 - 612."

In this report the following three new species were described from Formosa, besides the descriptions of many other species from the other nations: ***Colobaspis formosana*, *Colobaspis Sauteri*,** and ***Poecilomorpha pretiosa*.**

15. 1924. ACHARD, J. - Les Phytodecta et leurs variations. Espèces et variétés nouvelles. Rectifications synonymiques. "Časopis, Československé Spol. Ent., XXI, 1-2, pp. 31-37."

This report includes the description of following Formosan new variety besides many other species: *Phytodecta 13-maculatus* JACOBY var. *taiwanensis*.

16. 1924. PIC, M. - Nouveautes diverses. "Mélanges Exot.-Ent., XLII, 32 pp."

In this paper, *Lasiochila bicolor* and *Lasiochila formosana* were described as new species from Formosa.

17. 1924. WEISE, J. - Coleopterorum Catalogus, auspiciis et auxilio W. JUNK, editus a S. SCHENKLING, Pars 78: Chrysomelidae - Galerucinae.

This catalogue includes the records of two unrecorded species from Formosa, namely - *Leptarthra grandipennis* FAIRMAIRE and *Periclitena fulminans* FALDERMANN, besides the records of the following species described from Formosa by H. W. BATES in 1866 and J. WEISE himself in 1922: *Adorium* (=*Oides*) *chrysomeloides* BATES, *Cneorane formosanae* WEISE, *Dercetes flaviventris* JACOBY, *Mimastra costata* BALY, and *Agetocera discedens* WEISE.

18. 1926. MAULIK, S. - The Fauna of British India, including Ceylon and Burma: Coleoptera - Chrysomelidae - Chrysomelinae and Halticinae, London, xiii+442 pp.

This book records Formosa as a locality of *Podontia lutea* OLIVIER and also *Phygasia ornata* BALY.

19. 1927. LABOISSIÈRE, V. - Contribution á l'étude des Galerucini de l'indochine et du Yunnan, avec descriptions de nouveaux genre et especes (Col. Chrysomelildae). "Ann. Soc. Ent. France, XCVI, 1,pp. 37-62."

In this paper Formosa was, together with Hanoi and China, recorded as a habitat of ***Clitenella*** (n. gen.) ***fulminans*** (FALDERMANN).

20. 1927. UHMANN, E. - H. Sauter's Formosa-Ausbeute: Hispinae. "Suppl. Entom., 16, pp. 108 - 116."

In this report the followings were described as new species from Formosa: *Botryonopa bicolor*, *Lasiochila insularis*, *Monochirus formosanus*, *Asamangulia Horni*, ***Dactylispa corpulentina*, *Dactylispa Sauteri*,** and ***Hispa similis*.**

21. 1928. DOI, K. - Some new or unrecorded beetles from Japan. "Dobutsugaku-Zasshi, XL, 479, pp. 371 - 376, 3 figs."

This paper includes the recording of *Coryrodes undatus* OLIVIER as an unrecorded species from Formosa.

22. 1928. PIC, M. - Nouveautes diverses. "Mélanges Exot.-Ent., LI, 36 pp."

This paper includes the descriptions of *Formosogalerucella* (n. gen.) *brevithorax* n. sp., *Cryptocephalus fainanensis* n. sp. and *Coptocephala* (*Physauchenia*) *formosana* n. sp., all from Formosa.

23. 1929. LABOISSIÈRE, V. - Observations sur les Galerucini asiatiques principalement du Tonkin et du Yunnan et descriptions de nouveau genres et espèces. "Ann. Soc. Ent. France, XCVIII, pp. 251 - 288."

In this paper *Oides epipleuralis* n. sp. from Formosa was described.

24. 1929. UHMANN, E. - Hispinen von Sunda-Inseln. "Zeitschr. f. wiss. Insbiol., XXIV, 13, pp. 143 - 149."

In this paper the specific name of *Lasiochila insularis*, described from Formosa by E. UHMANN in 1927, was corrected as *Lasiochila insulana*.

25. 1930. LABOISSIERE, V. - Observations sur les Galerucini asiatiques principalement du Tonkin et du Yunnan et descriptions de nouveau genres et espèces (2e partie). "Ann. Soc. Ent. France, XCIX, pp. 325 - 368."

In this paper *Semacia sexmaculata* n. sp. and *Morphosphaera formosa* n. sp., both from Formosa, were described.

26. 1930. UHMANN, E. - Ueber Arten der Gattungen Anisodera Chevr. und Lasiochila Ws. "Zool. Meded., XIII, pp. 76 - 93."

In this paper the description or recordings on the following Formosan species were included: *Lasiochila Balli* n. sp., *Lasiochila bicolor* PIC, *Lasiochila formosana* PIC, and *Lasiochila insulana* UHMANN.

27. 1931. MATSUMURA, S. - 6000 Illustrated Insects of Japan-Empire, 2+3+3+23+1497 +6+191 pp., 10 Pls. (incl. 104 coloured figs.) and about 6000 figs., Tokyo, Japan.

Formosa having been included in this book as one of the habitat of the following species: *Acrothinium gaschkevitchi* MOTSCHULSKY, *Ceratia* (*Orthaulaca*) *nigripennis* MOTSCHULSKY, *Cryptocephalus trifasciatus* FABRICIUS, *Lema lewesi* BALY, *Lema postrema* BATES, *Lema oryzae* KUWAYAMA, *Luperodes quadriguttatus* MOTSCHULSKY, *Monochirus callicanthus* BATES, *Monolepta nigrobilineata* MOTSCHULSKY, *Pagria flavopustulata* BALY, *Periclitena fulminans* FALDERMANN, *Phaedon brassicae* BALY, *Phaedon incertum* BALY, *Phyllotreta vittata* FABRICIUS f. *sinuata* REDTENBACHER, *Rhaphidopalpa femoralis* MOTSCHULSKY, and *Sebaethe plagiodéroides* MOTSCHULSKY.

28. 1931. MIWA, Y. - Miscellaneous notes on the Formosan beetles. "Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, XXI, 114, pp. 185-188."

This note contains the corrections of the specific names of some beetles injurious to the farm crops in Formosa and the Chrysomelid-names in it are as follows:

Erroneous name	Correct name
Phyllotreta sinuata REDT.	*Phyllotreta vittata* FABRICIUS
Aulacophora foveicollis KUST.	*Ceratia similis* OLIVIER
Aulacophora atripennis FAB.	*Ceratia palliata* FABRICIUS
Chrysochus chinensis BALY	*Colasposoma oberthuri* JACOBY
Cassida sp.	*Metriona circumdata* HERBST
Hispa callicantha BATES	*Hispa similis* UHMANN
Lema flavipes SUFFR.	*Lema oryzae* KUWAYAMA
Monolepta nigrobilineata MOTSCH.	*Monolepta suturalis* var. *nigrobilineata* MOTSCHULSKY

Aspidomorpha koshunensis MATS.
Laccoptera bohemani WEISE
Coptocycla 3-vittata FAB.
Metriona circumdata HERBST
Psilliodes formosana MATS.
Psilliodes japonica JACOBY

29. 1931. MIWA, Y. - A Systematic Catalogue of Formosan Coleoptera. "Report No. 55, Dept. Agr., Gov. Res. Inst., Formosa, 4+xi+2+359 pp."

This catalogue includes the following species as Formosan Chrysomelids: *Lema rufotestacea* CLARK, *Lema unicolor* CLARK, *Lema fortunei* BALY, *Lema oryzae* KUWAYAMA, *Lema coronata* BALY, *Lema honorata* BALY, *Lema postrema* BATES, *Clytrasoma palliata* FABRICIUS, *Clytra nigrifrons* HOPE, *Coptocephala* (*Physauchenia*) *formosana* PIC, *Coptocephala* (*Physauchenia*) *pallens* FABRICIUS, *Cryptocephalus swinhoei* BATES, *Cryptocephalus trifasciatus* FABRICIUS, *Cryptocephalus faiwanensis* PIC, *Cryptocephalus bissexsignatus* SUFFRIAN, *Chlamys lewisi* BALY, *Chlamys interjecta* BALY, *Chlamys formosana* BATES, *Chlamys spilota* BALY, *Lamprosoma alienum* BATES, *Nodina chalcosoma* BALY, *Heteraspis japana* MOTSCHULSKY, *Basilepta pallidulum* BALY, *Basilepta modestum* JACOBY, *Basilepta davidi* LEFÈVRE, *Basilepta lateralis* MATSUMURA, *Aoria nigripes* BALY, *Aoria nigrita* JACOBY, *Aoria bowringi* BALY, *Aoria quinquemaculata* BATES, *Colasposoma oberthuri* JACOBY, *Acrothinium gaschkevitchi* MOTSCHULSKY, *Cleolina lefevrei* JACOBY, *Corynodes undatus* OLIVIER, *Corynodes indigaceus* CHEVROLAT, *Phaedon insertum* BALY, *Chrysomela bowringi* BALY, *Lina formosana* BATES, *Oides epipleuralis* LABOISSIÈRE, *Oides chrysomeloides* BATES, *Oides decempunctata* BILLBERG, *Oides maculata* OLIVIER, *Ceratia bicolor* WEBER, *Ceratia analis* WEBER, *Ceratia palliata* SHALLER, *Ceratia lewisi* BALY, *Ceratia nigripennis* MOTSCHULSKY, *Ceratia similis* OLIVIER, *Agelocera discedens* WEISE, *Formosogalerucella brevithorax* PIC, *Periclitena fulminans* FALDERMAN, *Periclitena vigorsi* HOPE, *Mimastra costata* BALY, *Mimastra soleli* BALY, *Cneorane formosanae* WEISE, *Leptarthra grandipennis* FAIRMAIRE, *Dercetes flaviventris* JACOBY, *Monolepta jacobyi* WEISE, *Monolepta suturalis* var. *nigrobilineata* MOTSCHULSKY, *Apophylia pallipes* JACOBY, *Phyllotreta vittata* FABRICIUS, *Liprus hirtus* BALY, *Podontia lutea* OLIVIER, *Ophrida scaphoides* BALY, *Sebaethe plagioderoides* MOTSCHULSKY, *Sebaethe balyi* BATES, *Phygasia ornata* BAIY, *Botryonopa bicolor* UHMANN, *Lasiochila bicolor* PIC, *Lasiochila formosana* PIC, *Lasiochila insularis* UHMANN, *Monochirus callicanthus* BATES, *Monochirus formosanus* UHMANN, *Asamangulia horni* UHMANN, *Dactylispa corpulentina* UHMANN, *Dactylispa sauteri* UHMANN, *Hispa similis* UHMANN, *Aspidomorpha indica* BOHEMAN, *Aspidomorpha furcata* THUNBERG, *Laccoptera quadrimaculata bohemani* WEISE, *Thlaspida formosae* SPAETH, *Metriona circumdata* HERBST, *Metriona thais* BOHEMAN, *Taiwania sauteri* SPAETH, *Prioptera angusta* SPAETH, *Cassida* (*Deloyala*) *vespertina* BOHEMAN, *Cassida* (s. str.) *japana* BALY, *Cassida* (s. str.) *piperata* HOPE, and *Cassida* (s. str.) *obtusata* BOHEMAN.

30. 1932. MIWA, Y. - The Coleopteran-fauna of Pescadores. "Bull. Biogeogr. Soc. Japan, III, 2, pp. 133 - 138."

In this paper the following Chrysomelids were recorded from Pescadores which are the adjacent islands of Formosa: *Ceratia lewisi* BALY, *Ceratia similis* OLIVIER, *Colasposoma oberthuri* JACOBY, *Phyllotreta vittata* FABRICIUS, and *Metriona circumdata* HERBST.

31. 1932. YUASA, H. - Family Chrysomelidae in the Iconographia Insectorum Japonicorum, 6+24+2241+15+123 pp., 24 Tabulae (incl. about 200 Coloured-figs.), 36 Text-figs and 4393+8 Illustr.-figs., Hokuryukan Co., Tokyo.

In this "Iconographia" Formosa was recorded as one of the habitats of the following species of the Family Chrysomelidae: *Metriona thais* BOHEMAN, *Deloyala vespertina* BOHEMAN, *Phyllotreta vittata* FABRICIUS, *Luperodes pallidulus* BALY, *Rhaphidopalpa femoralis* MOTSCHULSKY, *Phaedon brassicae* BALY, *Acrothinium gaschkevitchii* MOTSCHULSKY, *Colasposoma oberthüri* JACOBY, and *Trichochrysea japana* MOTSCHULSKY.

32. 1932. KUWAYAMA, S. - Studies on the Morphology and Ecology of the Rice Leaf-Beetle, *Lema oryzae* KUWAYAMA, with Special Reference to the Taxonomic Aspects. "Journ. Fac. Agr., Hokkaido Imp. Univ., Japan, XXXIII, 1, 132 pp., 13 Text-figs., 31 Tables, 8 charts & 4 Pls. (incl. 34 photos.)."

The description or recordings of the following species were also included in this treatise: *Lema formosana* n. sp., from Formosa, *Lema oryzae* KUWAYAMA, from Japan, Korea and Formosa, and *Lema fortunei* BALY, from Japan and Formosa. The Formosan example, collected at Shoka, of the last species must be identified as *Lema postrema* BATES.

33. 1933. CHEN, S. H. - Studies of Chinese Halticinae beetles with descriptions of some exotic new species. "Sinensia, III, 9, pp. 211 - 254."

This paper includes the name Formosa as a habitat of each one of the following three species: *Podontia lutea* OLIVIER, *Lipromorpha albofasciata* DUVIVIER, and *Phygasia ornata* BALY.

34. 1933. CHEN, S. H. - "Tableau synoptique des espèces du genre Neorthaea Maulik (Orthaea Jac.) appartenant à la famille des Chrysomelidae (Col.) avec descriptions d'especes nouvelle. "Bull. Soc. Ent. France, XXXVIII, 6, pp. 88 - 96, 3 figs."

In this paper the following two new Formosan species were described: *Neorthaea nisotroides* and *Neorthaea flavicornis*.

35. 1933. SPAETH, F. - Bestimmungstabelle der Hoplionota-Arten (Col. Chrys. Cass.) von Australien, Asien und den dazugehörigen Inseln."Wiener Ent. Zeit., L, 3 - 4, pp. 117 - 141."

This paper includes the recording of *Hoplionota Sauteri*, described from Formosa by F. SPAETH in 1914.

36. 1933(1934). CHEN, S. H. - Some species of Halticinae from Canton. "Peking Nat. Hist. Bull., VIII, 1, pp. 43 - 58."

This paper including the name Formosa as a habitat of *Haltica cyanea* WEBER.

37. 1934. CHEN, S. H. - Coléoptères Halticinae recueillis par M. H. Sauter à Formosa. "Ann. Soc. Ent. France, CIII, pp. 175 - 185, 3 figs."

In this treatise the following Formosan species were described or recorded: *Nonarthra variabilis* BALY, *Psylliodes Balyi* JACOBY, *Psylliodes Brettinghami* BALY, *Chaetocnema basalis* BALY, *Chaetocnema concinnicollis* BALY, *Chaetocnema* (*Plectroscelis*) *granulosa* BALY, *Chaetocnema granulicollis* JACOBY, *Haltica cyanea* WEBER, *Haltica brevicosta* WEISE, *Phygasia ornata* BALY, *Pseudodera xanthospila* BALY, *Sinocrepis micans* CHEN, *Nisotra*

orbiculata MOTSCHULSKY, *Neorthaea flavicornis* CHEN, *Neorthaea nisotroides* CHEN, *Eucycla Sauteri* n. sp., *Sphaeroderma apicalis* BALY, *Taizonia* (n. gen.) *bella* n. sp., *Sebaethe plagioderoides* MOTSCHULSKY, *Sebaethe quadrimaculata* JACOBY, *Sebaethe quadripustulata* BALY, *Sebaethe Balyi* BATES, *Sebaethe Balyi* var. *cinctipennis* WEISE *Longitarsus cyanipennis* BRYANT, *Longitarsus Horni* n. sp., *Longitarsus taiwanicus* n. sp., *Phyllotreta Downesi* BALY, *Phyllotreta vittata* FABRICIUS, *Luperomorpha collaris* BALY, *Luperomorpha albofasciata* DUVIVIER, *Aphthonomorpha collaris* BALY, *Aphthona formosana* n. sp., and *Aphthona wallacei* BALY.

38. 1934. CHEN, S. H. - Recherches sur les Chrysomelinae de la Chine et du Tonkin. "Thèses, Fac. Sci., Univ. Paris, A, 291, 105 pp., 61 figs."

In this thesis Formosa was recorded as a habitat of *Phola octodecimguttata* FABRICIUS.

39. 1934. CHEN, S. H. - Revision of the Halticinae (Col. Chrysomelidae) of Yunnan and Tonkin. "Sinensia, V, 3 - 4, pp. 225 - 416, 85 figs."

In this treatise Formosa has been recorded as a habitat of the following species: *Nonarthra variabilis* BALY, *Psylliodes Balyi* JACOBY, *Chaetocnema concinnicollis* BALY, *Podontia lutea* OLIVIER, *Ophrida scaphoides* BALY, *Ophrida spectabilis* BALY, *Nisotra orbiculata* MOTSCHULSKY, *Aphthonomorpha collaris* BALY, *Phyllotreta vittata* FABRICIUS, *Phyllotreta Downesi* BALY, and *Haltica cyanea* WEBER.

40. 1934. GOECKE, H. - Revision asiatischer Donaciinen (Col. Chrys.) I. "Kol. Rundschau, XX, 6, pp. 215 - 230, 1 Taf. u. 1 Karte."

In this paper Formosa was added to the habitats of *Donacia* (*Cyphogaster*) *Provosti* FAIRMAIRE,

41. 1935. CHEN, S. H. - Classification of Asiatic Phytodecta (Col. Chrysomelinae). "Chinese Journ. Zool., I, pp. 125 - 132."

This paper includes the recording of the following Formosan Species: *Phytodecta* (*Asiphytodecta*) *tredecimmaculatus* JACOBY var. *taiwanensis* ACHARD.

42. 1935. GOECKE, H. - Zur geographischen Verbreitung der Donaciinen (Col. Chrys.) in Süd und Ostasien. "Arch. f. Hydrobiol., Suppl.-Bd. XIV, pp. 286 - 291."

This report recorded the Formosa as one of the habitats of *Donacia* (*Cyphogaster*) ***Provosti*** Fairmaire.

43. 1936. CHEN, S. H. - Catalogue des Chrysomelinae de la Chine, de l'indochine et du Japon. "Notes d'Ent. Chinoise, Mus. Heude, III, 5, pp. 63 - 102, Pl. III (incl. 2 figs.)."

In this paper Formosa was added to the habitats of the following species: *Chrysolina bowringi* BALY, *Chrysolina aurichalcea* MANNERHEIM, *Paralina indica* HOPE, *Plagiodera septemvittata* STÅL and *Phola octodecimguttata* FABRICIUS. And also the following Formosan species were recorded: *Chrysomela* (*Microdera*) *formosana* BATES and *Phytodecta* (*Asiphytodecta*) *tredecimmaculatus* JACOBY var. *taiwanensis* ACHARD.

44. 1936. MAULIK, S. - The Fauna of British India, including Ceylon and Burma: Coleoptera - Chrysomelidae - Galerucinae, xv+648 pp., 144 figs., 1 coloured plate and 1 map.

This book includes the Formosa as one of the habitats of *Aulacophola bicolor* WEBER.

45. 1936. OGLOBLIN, D. A. - Faune de l'URSS: Insectes - Coléoptères, Vol. XXXVI, n° 1: Chrysomelidae - Galerucinae, xvi+461 pp. and 146 figs.

In this book *Luperus* (s. str.) *semiflavus* n. sp. was described from Manchuria and Formosa.

46. 1936. MISHIMA, R. - Results on the Studies of the Ecology and Control-method of a Cucumber Leaf-beetle, *Rhaphidopalpa femoralis* MOTSCHULSKY. (in Japanese). "Extra Report No. 5, Nara Agr. Exp. Stat., 170 pp., 18 pls., 4 photos. and 90 tables."

In this report *Aulacophola similis* OLIVIER was recorded from Formosa and Saipan.

47. 1939. CHEN, S. H. - Flea beetles collected at Kwangsi. "Sinensia, X, 1 - 6, pp. 20 - 55."

In this paper Formosa was added as one of the habitats of the following species: *Nonarthra variabile* BALY, *Psylliodes brettinghami* BALY, *Chaetocnema concinnicollis* (BALY), *Chaetocnema basalis* BALY, *Podontia lutea* (OLIVIER), *Ophrida spectabilis* (BALY), *Sinocrepis micans* CHEN, *Nisotra orbiculata* (MOTSCHULSKY), *Philopona vibex* (ERICHSON), *Sebaethe plagioderoides* (MOTSCHULSKY), *Sebaethe lusca quadrimaculata* JACOBY, *Haltica cyanea* WEBER, *Phyllotreta vittata* (FABRICIUS), and *Aphthonomorpha collaris* (BALY).

48. 1939. ESAKI, T., HORI, H. et YASUMATSU, K. - Insectorum Japonicorum, Illustratio Iconographia, Coloribus ad Naturam Depicta, 3+2+1+38+10+426+58 pp., 189 Pls. (incl. 1387 coloured figs.) and 54 figs., Sanseido, Co., Tokyo.

Formosa was included in this book as one of the habitats of the following species: *Acrothinium gaschkevitchi* MOTSCHULSKY, *Aulacophora femoralis* (MOTSCHULSKY), *Paraulaca angulicollis* (MOTSCHULSKY), *Galerucida bifasciata* MOTSCHULSKY, and *Metriona thais* (BOHEMAN).

49. 1939. GRESSITT, J. L. - East Asian Hispinae and Cassidinae in the Collection of the California Academy of Science (Coleoptera, Chrysomelidae). "Pan-Pacific Ent. XV, 3, pp. 132 - 143."

This paper including the recordings on the following Formosan species: *Lasiochila balli* UHMANN, *Dactylispa corpulentina* UHMANN, *Dactylispa sauteri* UHMANN and *Priobtera angusta* SPAETH, and also including Formosa to the habitats of the following species: *Thlaspida japonica* SPAETH and *Metriona circumdata* HERBST.

50. 1939-1940. HEIKERTINGER, F. et CSIKI, E. - Coleopterorum Catalogus, auspiciis et auxilio W. JUNK, editus a S. SCHENKLING, Partes 160 et 169: Chrysomelidae - Halticinae II.

The Halticines, from Formosa only or Formosa and others, recorded in this catalogue are as follows: *Lipromima fulvipes* CHÛJÔ, *Lipromima fulvipes* CHÛJÔ var. *bicolor* CHÛJÔ, Liprus *montanus* CHÛJÔ, *Pseudodera xanthospila* BALY, *Nisotra orbiculata* MOTSCHULSKY, *Chaetocnema granulosa* BALY, *Chaetocnema basalis* BALY, *Chaetocnema formosensis* CHÛJÔ, *Chaetocnema aerosa* LETZNER, *Chaetocnema granulicollis* JACOBY, *Chaetocnema subcostata* JACOBY, *Podontia lutea* OLIVIER, *Ophrida scaphoides* BALY, *Ophrida spectabilis* BALY, *Neorthaea flavicornis* CHEN, *Neorthaea nisotroides* CHEN, *Oedionychus vibex* ERICHSON, *Sebaethe Balyi* BATES, *Sebaethe Balyi* BATES var. *cinctipennis* WEISE, *Sebaethe formosana* CHÛJÔ, *Sebaethe plagioderoides* MOTSCHULSKY, *Sebaethe quadrimaculata* JACOBY, *Sebaethe quardipustulata* BALY, *Glaucosphaera cyanea* DUVIVIER, *Sphaeroderma apicale* BALY, *Sphaeroderma flavonotatum* CHÛJÔ, *Sphaeroderma rubi* CHÛJÔ, *Sphaeroderma*

Shirakii CSIKI (=*S. tibiale* CHÛJÔ, 1937; nec JACOBY, 1896), *Argopus formosanus* CHÛJÔ, *Schenklingia Miwai* CHÛJÔ, *Schenklingia Sauteri* CHEN, *Argopistes biplagiatus* MOTSCHULSKY, *Taizonia bella* CHEN, *Horaia bicolor* CHÛJÔ, *Horaia fulva* CHÛJÔ, *Horaia minor* CHÛJÔ, *Horaia nigra* CHÛJÔ, *Psylliodes angusticollis* BALY, *Psylliodes Balyi* JACOBY, *Psylliodes Brettinghami* BALY, *Psylliodes gigantea* CHÛJÔ, *Psylliodes taiwanica* CHÛJÔ, *Nonarthra formosense* CHÛJÔ, *Nonarthra nigricolle* WEISE, and *Nonarthra variabile* BALY.

51. 1940. HEIKERTINGER, F. et CSIKI, E. - Coleopterorum Catalogus, auspiciis et auxilio W. JUNK, editus a S. SCHENKLING, Pars 166: Chrysomelidae - Halticinae I.

In this catalogue the following Halticines were recorded from Formosa only or Formosa and other localities: *Luperomorpha albofasciata* DUVIVIER, *Luperomorpha collaris* BALY, *Luperomorpha nobilis* WEISE, *Hespera antennalis* CHÛJÔ, *Hespera auripilosa* CHÛJÔ, *Hespera formosana* CHÛJÔ, *Hespera insulana* CHÛJÔ, *Hespera montana* CHÛJÔ, *Hespera rufotibialis* CHÛJÔ, *Phyllotreta vittata* FABRICIUS, *Phyllotreta Downesi* BALY, *Aphthona formosana* CHEN, *Aphthona varipes* JACOBY, *Aphthona wallacei* BALY, *Zipangia obscura* JACOBY, *Aphthonoides Beccarii* JACOBY, *Longitarsus arisanus* CHÛJÔ, *Longitarsus bicoloriceps* CHÛJÔ, *Longitarsus Chujoi* CSIKI (=*L. flavicornis* CHÛJÔ, 1937; nec STEPHENS, 1831), *Longitarsus cyanipennis* BRYANT, *Longitarsus formosanus* CHÛJÔ, *Longitarsus Morrisonus* CHUJÔ, *Longitarsus taiwanicus* CHEN, *Longitarsus Walther-Horni* CSIKI (=*horni* CHEN, 1934; nec JACOBY, 1897), *Batophila Yangweii* CHEN, *Aphthonomorpha collaris* BALY, *Haltica brevicosta* WEISE, *Haltica coerulescens* BALY, *Haltica cyanea* WEBER, *Phygasia ornata* BALY, *Sangariola costata* CHÛJÔ, *Sangariola Fortunei* BALY, *Manobia formosana* CHÛJÔ *Manobia nigrita* CHÛJÔ, and *Sinocrepis micans* CHEN.

52. 1940. GOECKE, H. - Bemerkungen über japanische Donaciinen. "Ent. Blatt., XXXVI, 2, 1 p."

This paper including the record of *Donacia* (*Cyphogaster*) *Provosti* FAIRMAIRE from Formosa and also introducing the description of *Donacia formosana* by M. CHÛJÔ in 1934.

53. 1940. UHMANN, E. - Die Hispinen der Klapperich - Fukien (China) - Expedition. I. Teil. "Entom. Blätt., XXXVI, 4, pp. 125 - 128."

In this paper the author recorded China as a new locality of the following species originallydescribed from Formosa: *Hispellinius formosanus* UHMANN (China: Kwangtseh), *Dactylispa sauteri* UHMANN (China: Kwangtseh) , and *Hispa similis* UHMANN (China: Süd - Chekiang, Kwangtseh & Shaow) .

54. 1940. HEIKERTINGER, F. - Die Halticinegattung Aphthonoides Jac. (Col. Chrysom.). "Ent. Blätt., XXXVI, 6, pp. 175 - 179, 2 figs."

This paper including the detailed description on the *Aphthonoides Beccarii* JACOBY, from Japan, Formosa and Sumatra.

55. 1941. CHEN, S. H. - Notes on Donaciine Beetles. "Sinensia, XII, 1 - 6, pp. 1 - 17."

In this paper Formosa was added in the habitats of *Donacia* (*Cyphogaster*) *provosti* FAIRMAIRE.

56. 1942. CHEN, S. H. - Synopsis of the Coleopterous Genus Cryptocephalus of China. "Sinensia, XIII, 1 - 6, pp. 109 - 124."

In this report Formosa was included in the habitats of the following species: *Cryptocephalus swinhoei* BATES and *Cryptocephalus trifasciatus* FABRICIUS.

57. 1942. HEIKERTINGER, F. - Die Phyllotreta-Arten des indoaustralischen Faunengebietes (Col. Chrysom. Haltic.). "Ent. Blätt., XXXVIII, 5 - 6, pp. 138 - 152."

This paper including the description of *Phyllotreta Downesi* BALY subsp. *insularis* nov. and also the recording of the name Formosa as one of the habitats of *Phyllotreta vittata* FABRICIUS.

58. 1944. HEIKERTINGER, F. - Bestimmungstabellen europäischer Käfer, 10 Stück: LXXXII. Fam. Chrysomelidae: 5. Subfam. Halticinae: 2. Gatt. Aphthona Chevr. - Bestimmungstabelle der palaarktischen Aphthona-Arten. "Kol. Rundschau, Band XXX, Heft 1 - 3, Seite 37 - 80 (Sep.123 - 166) und Heft 4 - 6, Seite 81 - 124 (Sep. 167 - 210), 41 Abb."

This paper including the records on the following species which are distributed in Formosa and some other districts: *Aphthona strigosa* BALY, *Aphthona varipes* JACOBY, and *Aphthona formosana* CHEN.

59. 1945. GRESSITT, J. L. - On some Genera of Oriental Orsodacninae and Eumolpinae (Col. Chrysom.). "Lingnan Sci. Journ., XXI, 1 - 4, pp. 135 - 146, pl. 1 (incl. 9 figs.)."

In this paper the author made a conventional new combination for the *Pedrillia*-species, known from Amur, Japan, Loo-Choo, Formosa, Luzon and Sumatra, to the Genus *Zeugophora*, because of the reason that the former Genus was synonymized to the latter by G. E. BRYANT in 1943, and then the Formosan species which were accepted such a treatment are as follows: *Pedrillia decorata* CHÛJÔ, *Pedrillia gracilis* CHÛJÔ, *Pedrillia nitida* CHÛJÔ, *Pedrillia ornata* CHÛJÔ, *Pedrillia grandis* CHÛJÔ and *Pedrillia ruficolle* CHÛJÔ.

60. 1946. GRESSITT, J. L. - Chinese Chrysomelid Beetles of the Subfamily Chlamisinae. "Ann. Ent. Soc. America, XXXIX, 1, pp. 84 - 100."

This paper including the records on the following Formosan species: *Chlamisus formosanus* BATES and *Chlamisus nigripes* CHÛJÔ.

61. 1948 & 1950. HEIKERTINGER, F. - Bestimmungstabellen europäischer Kafer, 11 Stück: LXXXII. Fam. Chrysomelidae: 5. Subfam. Halticinae: 11. - 30. Gattung: Crepidodera-Verwandtschaft weitesten Sinnes. - Bestimmungstabelle der palaarktischen Halticinengattungen: Crepidodera (Chevr.) Steph., Derocrepis Weise (mit Aeschrocnemis Weise), Ochrosis Foudr. (mit Lythraria Bedel und Neocrepidodera Heiktgr.), Orestia Germ., Hippuriphila Foudr., Chalcoides Foudr., Epithrix Foudr., Arrhenocoela Foudr., Minota Kutsch., Cardax Weise, Batophila Foudr., sowie der ostpaläarktischen Arten der asiatischen Gattungen Xuthea Baly, Novofoudrasia Jacobs., Pseudodera Baly, Crepidomorpha Heiktgr., Phygasia Baly (Scallodera Har.), Lipromima Heiktgr. und Manobia Jacoby. "Kol. Rundschau, Band XXXI, Heft 1 - 3, Seite 15 - 80 (1948), und Heft 4 - 6, Seite 81 - 146 (1950), 47 Abb."

This paper including the recordings on the following species which are distrubuted in Formosa too or Formosa only: *Pseudodera xanthospila* BALY, *Sangariola Fortunei* BALY, *Sangariola costata* CHÛJÔ, *Lipromima fulvipes* CHÛJÔ, *Batophila acutangula* HEIKTGR., *Aphthona varipes* JACOBY, and *Aphthona Wallacei* BALY.

62. 1950. YUASA, H. - Chrysomelidae in Iconographia Insectorum Japonicorum, Editio Secunda, Reformata, 13+1738 pp., 15 Pls. (incl. 76 Coloured-figs.), 53 Text-figs. and 4967 Illustr.-figs., Hokuryukan, Co., Tokyo.

Each one of the following species in this book including Formosa as one of the habitats: *Donacia provosti* FAIRMAIRE, *Lema oryzae* KUWAYAMA, *Trichochrysea japana* MOTSCHULSKY, *Colasposoma oberthüri* JACOBY, *Acrothinium gaschkewitchii* MOTSCHULSKY, *Chrysolina aurichalcea* MANNERHEIM, *Phaedon brassicae* BALY, *Luperodes pallidulus* BALY, *Pseudodera xanthospila* BALY, *Phyllotreta striolata* FABRICIUS, *Deloyala vespertina* BOHEMAN, and *Metriona thais* BOHEMAN.

63. 1950. GRESSITT, J. L. - The Hispine Beetles of China (Coleoptera: Chrysomelidae). "Lingnan Sci. Journ., XXIII, 1 - 2, pp. 53 - 142, Pls. 4 - 8 (incl. 38 figs.)."

In this paper the species which are distributed in Formosa are as follows: *Botryonopa bicolor* UHMANN, *Lasiochila balli* UHMANN, *Lasiochila bicolor* PIC, *Lasiochila formosana* PIC, *Lasiochila insulana insulana* UHMANN, *Leptispa abdominalis formosana* CHÛJÔ, *Leptispa miwai* CHÛJÔ, *Oncocephala formosana* CHÛJÔ, *Agonia* (s. str.) *parvula tricolor* CHÛJÔ, *Agonia* (s. str.) *unicolor* CHÛJÔ, *Agonia* (*Agoniella*) *sonani* CHÛJÔ, *Hispellinus callicanthus* (BATES), *Hispellinus formosanus* (UHMANN), *Asamangulia horni* UHMANN, *Dactylispa arisana* CHÛJÔ, *Dactylispa corpulentina* UHMANN, *Dactylispa excisa repanda* WEISE, *Dactylispa insulicola* CHÛJÔ, *Dactylispa sauteri sauteri* UHMANN, and *Dicladispa armigera similis* (UHMANN).

64. 1951. HEIKERTINGER, F. - Bestimmungstabellen europäischer Käfer, 12 Stück: LXXXII. Fam. Chrysomelidae: 5. Subfam. Halticinae: - Bestimmungstabelle der paläarktischen Arten der Gattungen Podagrica Foudr., Mantura Steph. und Chaetocnema Steph. "Kol. Rundschau, Band XXXII, Heft 1 - 3, Seite 1 - 84 (Sep. 133 - 216), 41 Abb."

This paper including the recordings on the following species which are distributed in Formosa too or Formosa only: *Chaetocnema* (*Tlanoma*) *basalis* BALY, *Chaetocnema* (*Tlanoma*) *subcostata* JACOBY, *Chaetocnema* (*Tlanoma*) *granulosa* BALY, *Chaetocnema* (*Chaetocnema*) *concinnicollis* BALY, and *Chaetocnema* (*Chaetocnema*) *formosensis* CHÛJÔ.

REMARKS: The revisional and additional studies on the species belonging to some subfamilies in the above-mentioned works having been issued in the author's previous papers enumerated in the next item (b. Studies by the Author), and also the same studies on the whole or those work will be done in the systematic chapter of the present treatise.

(*to be continued*)

AUTHOR INDEX TO VOLUME 5

（第 5 巻 著 者 索 引）

ABE, Tadataka (安部忠孝).→Naito, N.

ASHIZAWA, Masayoshi (葦沢正義).→Kurokami, T.

CHŪJÔ, Michio (中條道夫). A taxonomic study on the *Chrysomelidae* with special reference to the fauna of Formosa (in English).…19, 121, 285

FUKAKI, Sadayoshi (深城貞義). The investigation on the tillering of rice plant (*Oryza sativa*). IV. The influence of various degrees of day length and light intensity on the tillering of the rice, wheat and barley plants, with the consideration of some other factors.…223.

FUKE, Makita (福家眞木太). On "Topos" in Aristotle's physics.…95.

HATA, Katsumi (幡克美).→Sogo, M.

HOSHIKAWA, Genji (星川玄児).→Tamaki, T.

KANABE, Tadashi (金辺正).→Kurokami, T.

KAWAMURA, Sin'itirô (川村信一郎). Studies on soybean carbohydrates. II. The carbohydrate content of defatted soybeans. (in English) …1; III. Separation of hemicelluloses. …190.

KOSUGI, Kiyoshi (小杉清). Studies on blindness in gladiolus. I. Effects of daylength upon the flower-bud differentiation and flower opening in gladiolus. …137; II. Effects of temperature and daylength upon the flowering. …218.

KURATA, Hisao (倉田久男). On the oil paper and vinyl cloth for hot-cap use. I.…159; Studies on the bulb division of onion (*Allium cepa*). On the period of division bud differentiation (Preliminary report). …199.

KUROKAMI, Taiji (黒上泰治); Ashizawa, M.; Mori, M.; Saito, M.; Sogabe, T.; and Kanabe, T. Physiological and ecological studies on fruit trees in sloping orchards. I. Relation between the environmental factors of sloping orchards and the growth of fruit trees. …79, 144, 206.

KUWADA, Hikaru (桑田晃); and Yamamoto, K. Vegetatively propagated progenies on chimerical sweet potatoes. …42.

MATSUFUJI, Yôichi (松藤陽一).→Noda, A.

MATSUMOTO, Shiro (松本志郎). Studies on organic catalysts. I. Reaction kinetics of the amine-catalyzed decarboxylation reaction of acetoacetic acid. …103.

MINO, Masahiro (三野正浩). On the mucilage of *Abelmoschus manihot*. II. Isolation and detection of sugars in the purified mucilage. …281.

MORI, Kazuo (森和男). Economical studies on the double-cropping paddy. On the restrictive effect of water to the double-cropping paddy. I. …247.

MORI, Masayoshi (森正義).→Kurokami, T.

NAITO, Nakato (内藤中人) and Abe, T. Aschochyta of leaf spot of buckwheat.…53.

—— and Tani, T. On the relation of glucose concentration as well as hydrogen-ion concentration of the culture media to the retarding effect of 2,4-D to the

mycelial growth of *Gloeosporum olivarum* ALM. …164.

NAKAYAMA, Kazuyoshi (中山一義).→Saito, M.

NODA, Aizo (野田愛三) and Matsufuji, Y. Studies on the coleorhiza of cereals. II. On the coleorhyza in germination of sawa millet, pearl millet, millet, and maize. …46; Studies on the different responses of verieties on their growth to reclaimed acid soil in several field crops. (Preliminary report.) On the different responses of wheat varieties on their undressed growth. …175.

NORO, Kimijiro (野呂癸巳次郎). Bibliographical studies on olive tree. IV. …64.

OGIHARA, Reiji (荻原昤二). A few observations in onion root tip cells.…37.

ONISHI, Eisaku (大西鋭作). The idea of equity in the seventeenth century New England towns. Chiefly as shown in the land system. …259.

SAITO, Minoru (斎藤実). →Kurokami, T.

—— and Nakayama, K. The younger Cenozoic strata developed in the Tosan district, Kagawa prefecture, Shikoku with special reference to the Sanuki-group. …272.

SOGABE, Tetsu (曾我部哲). →Kurokami, T.

SOGO, Murao (十河村男) and Hata, K. Detection of the constituents of "hime-komatsu" (*Pinus pentaphylla* MAYR. var. *Himekomatsu* MAKINO) by paper partition chromatography. …15.

TAMAKI, Takahiko (玉置鷹彦) and Hoshikawa, G. Studies on pond mud. I. pH and exchange acidity. …181; II. Loss on ignition, humin, carbon, total nitrogen and C/N ratio. …186.

TANI, Toshikazu (谷利一). →Naito, N.

UEKI, Kunikazu (植木邦和). On the responses of the broad bean to the treatment with night warming in flowering and fruiting. (Preliminary) …243.

YAMAMOTO, Kiyoshi (山本喜良). →Kuwada, H.

Compiled by S. K.

Technical Bulletin of the Kagawa Agricualtural College, Hiraicho, Kida-gun, Kagawa-ken, Japan.

香川縣立農科大学学術報告

第5巻 総 目 次

第1号（通巻第13号）　1953年9月発行

川村信一郎：大豆炭水化物の研究　Ⅱ 脱脂大豆の炭水化物含有量（英文）……………… 1

十河村男・幡克美：ペーパークロマトグラフィーによるヒメコマツ材の成分の検出……………15

中條道夫：金花蟲科（昆虫綱—鞘翅目）の形態分類学的研究(1)（英文）……………19

荻原聆二：体細胞分裂に及ぼす2,4-Dの影響　タマネギの根端細胞における二三の観察…37

桑田晃・山本喜良：榮養繁殖によるキメラ甘藷の後代について……………42

野田愛三・松藤陽一：禾穀類の鞘根に関する研究
Ⅱ 稗，唐人稗，黍及び玉蜀黍に於ける鞘根の伸長に就て……………46

内藤中人・安部忠孝：蕎麦の褐斑病に就いて……………53

野呂癸巳次郎：オリヴの文献的研究　Ⅳ……………64

黒上泰治・葦沢正義・森正義・齊藤実・曾我部哲・金辺正：傾斜地果樹の生理生態に関する研究
Ⅰ 傾斜地の環境要素と果樹の生長について(1)……………79

第2号（通巻第14号）　1953年12月発行

福家眞木太：アリストテレスの"自然学"に於ける場所論……………95

松本志郎：有機触媒の研究
Ⅰ アミンを触媒としたアセト醋酸の脱炭酸の反応速度論的研究……… 103

中條道夫：金花蟲科（昆虫綱—鞘翅目）の形態分類学的研究(2)（英文）……………121

小杉清：グラジオラスのBlindに関する研究
Ⅰ 日長がグラジオラスの花芽分化並びに開花に及ぼす影響……………137

黒上泰治・葦沢正義・森正義・齊藤実・曾我部哲・金辺正：傾斜地果樹の生理生態に関する研究
Ⅰ 傾斜地の環境要素と果樹の生長について(2)……………144

倉田久男：ホットキャップの被覆材料について　Ⅰ……………159

内藤中人・谷利一：オリーヴ炭疽病菌々糸の発育に及ぼす2,4-Dの抑制効果と葡萄糖濃度並に水素イオン濃度との関係に就て……………164

野田愛三・松藤陽一：鉱質酸性土壌に於ける数種の農作物生育の品種間反応に関する研究　予報　小麦の無肥料栽培に於ける生育反応……………175

玉置鷹彦・星川玄児：池泥の研究　Ⅰ 池泥の反応……………181

玉置鷹彦・星川玄児：池泥の研究　Ⅱ 池泥の灼熱損失量及び炭素率……………186

川村信一郎：大豆炭水化物の研究　Ⅲ ヘミセルローゼの分離……………190

第3号（通巻第15号）　1954年3月発行

倉田久男：玉葱の分球に関する研究　分球芽の分化期について（予報）………………199

黒上泰治
葦沢正義
森正義
齊藤実
曾我部哲
金辺正
：傾斜地果樹の生理生態に関す研究
　Ⅰ　傾斜地の環境要素と果樹の生長について(3)……………………206

小杉清：グラジオラスの Blind に関する研究
　Ⅱ　温度と日長がグラジオラスの開花に及ぼす影響……………………218

深城貞義：稲の分蘗に関する研究
　Ⅳ　日長度及日照度其他一二条件の稲及麦類の分蘗に及ぼす影響………223

植木邦和：夜温処理に対する蚕豆の開花結実反応について（予報）………………243

森和男：水田裏作の経営経済的研究
　Ⅰ　水田裏作における「水」の制約作用について(1)………………247

大西鋭作：十七世紀新英洲共同体のエクィチィの観念について
　——主として土地制度に現われた——…………259

齊藤実
中山一義
：香川県の地質について（その1）東讃岐地方の新生代層—讃岐層群を中心に—…272

三野正浩：トロロアオイの粘質物について
　Ⅱ　精製粘質物中の糖の単離確認……………………281

中條道夫：金花蟲科（昆虫綱—鞘翅目）の形態分類学的研究(3)（英文）………………285

昭和二十九年三月二十五日印刷
昭和二十九年三月 三 十 日発行

香川県木田郡平井町
香 川 県 立 農 科 大 学

高松市南亀井町四五
印 刷 者　　牟 禮 政 次 郎

高松市南亀井町四五
印 刷 所　　株式会社牟禮印刷所

Index

Volume 5, No. 3(Serial No. 15) March, 1954.

COMMONWEALTH INST. ENTOMOLOGY LIBRARY
16 OCT 1959
SERIAL SEPARATE Ag.130

TECHNICAL BULLETIN OF THE KAGAWA AGRICULTURAL COLLEGE

CONTENTS

KURATA, Hisao: Studies on the bulb division of onion (*Allium cepa* L.). On the period of division bud differentiation (Preliminary report). 199

KUROKAMI, Taiji; ASHIZAWA, Masayoshi; MORI, Masayoshi; SAITO, Minoru; SOGABE, Tetsu; and KANABE, Tadashi: Physiological and ecological studies on fruit trees in sloping orchards. I. Relation between the environemental factors of sloping orchards and the growth of fruit tree. (3) 206

KOSUGI, Kiyoshi: Studies on the blindness in gladiolus. II. Effects of temperature and daylength upon the flowering. 218

FUKAKI, Sadayoshi: The investigation on the tillering of rice plant(*Oryza sativa*). IV. The influenee of various degrees of day length and light intensity on the tillering of the rice, wheat and barley plants, with the consideration of some other factors. 223

UEKI, Kunikazu: On the responses of the broad bean to the treatment with night warming in flowering and fruiting. (Preliminary) 243

MORI, Kazuo: Econmical studies on the double-cropping paddy. On the restrictive effect of water to the double-cropping paddy. I. 247

ONISHI, Eisaku: The idea of equity in the seventeenth century New England towns. Chiefly as shown in the land system. 259

SAITO, Minoru; and NAKAYAMA, Kazuyoshi: The younger cenozoic strata developed in the Tosan district, Kagawa prefecture, Shikoku with, special reference to the Sanuki group. 272

MINO, Masahiro: On the mucilage of *Abelmoschus manihot*. II. Isolation and detection of sugars in the purified mucilage. 281

CHÛJÔ, Michio: A taxonomic study on the *Chrysomelidae* with special reference to the fauna of Formosa. (in English) 285

Author index to Volume 5(1953—54) 297

KAGAWA AGRICULTURAL COLLEGE

Hiraicho, Kida-gun, Kagawa-ken, Japan